

# NOVA ELETRONICA

ANO VI - Nº 63 - MAIO/1982 - Cr\$ 250,00

Começa a experiência do  
Videotexto brasileiro



Seção Prática: Pisca sonoro para motos  
Indicador contínuo da tensão da bateria

Curso de BASIC — conclusão



# OS PESADÕES

150 Watts  
Mod. WN 15XX - CB



Novik S.A. - Indústria e Comércio  
Av. Sarg. Lourival Alves de Souza, 133  
Tel.: 247-1566 - São Paulo - SP

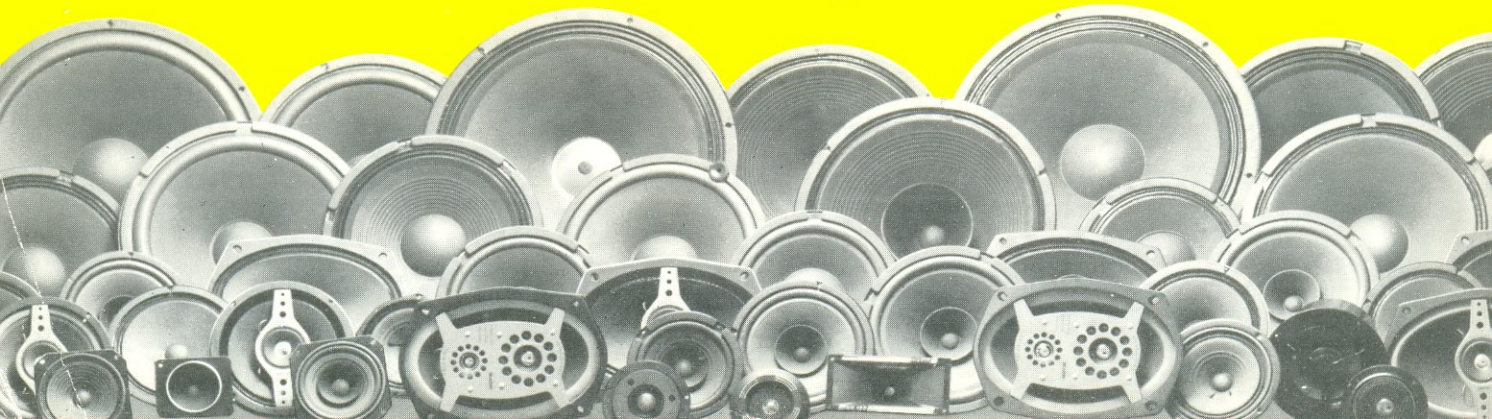
# DA NOVIK

**Linha de alto-falantes para instrumentos musicais**

**Line of loudspeakers for musical instruments**

**Guitarra - Contra-baixo - Órgão e voz**

**Guitar - Bass-guitar - Organ and voice**







# NOVA ELETRÔNICA

Nº 63 — MAIO — 1982

<b>Enfoque especial</b>	O nascimento do Videotexto no Brasil .....	3
<b>Seção Prática</b>	Pisca sonoro para motos .....	18
	Indicador contínuo de tensão da bateria .....	20
<b>Seção do Principiante</b>	Por dentro dos amplificadores operacionais — I .....	22
	O problema é seu! .....	27
<b>Teoria &amp; Informação</b>	Noticiário Nacional: cobertura da Micrograf Expo, no <i>US Trade Center</i> .....	28
	Conversa com o leitor .....	30
	Novidades eletroeletrônicas .....	32
	Noticiário eletroeletrônico .....	34
	Estórias do tempo da galena .....	36
	Notícias da NASA .....	38
	Classificados NE .....	40
	Antologia do gerador de efeitos sonoros SN 76477 .....	43
<b>Suplemento BYTE</b>	Uma trilogia sobre detecção e correção de erros em transmissão de dados — conclusão ..	48
	Curso de BASIC — conclusão .....	56
	Clube de Computação NE .....	61
<b>Áudio</b>	Em pauta .....	68
	Equalizadores gráficos para alta fidelidade — conclusão .....	70
<b>Engenharia</b>	Prancheta do projetista — série nacional .....	79
	Observatório .....	80
	Prancheta do projetista .....	85
<b>Cursos</b>	Curso de corrente contínua — 10ª lição .....	88

## EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL LEONARDO BELLONZI

CONSULTORIA TÉCNICA Geraldo Coen/Joseph E. Blumenfeld/

Juliano Barsali/Leonardo Bellonzi

DIRETOR ADMINISTRATIVO Eduardo Gomez

REDAÇÃO Juliano Barsali (chefe de redação)/Álvaro A. Lopes Domingues

DIAGRAMAÇÃO, PRODUÇÃO E ARTE José Carlos Camacho/Sebastião Nogueira

DESENHOS Augusto Donizetti Reis

GERENTE COMERCIAL Ivan de Almeida

CONTATOS Márcio de Oliveira/Tônia de Souza/Ana Maria Dias Baptista/Geni Roberto

REPRESENTANTES: Rio de Janeiro - Rua Evaristo da Veiga, 16 - Grupos 501/502 - Tel.: 220-3770 - Rio de Janeiro - RJ / Minas Gerais - Rua Pirite, 105 - Tel.: 463-3559 - Belo Horizonte - MG

EQUIPE TÉCNICA Luis Roberto Putzeys/Everaldo R. Lima/Antonio Brandão Neto/José Reinaldo Motta (desenhista).

COLABORADORES José Roberto S. Caetano/Paulo Nubile/Márcia Hirth/Cláudio Cesar Dias Baptista/Apollon Fanzeres/Renato Bezerra da Silva/Paulo Medeiros de Vasconcelos

CORRESPONDENTES NOVA IORQUE Guido Forgnoni/MILÃO Mário Magrone/GRÃ-BRETANHA Brian Dance

COMPOSIÇÃO Ponto Editorial Ltda./FOTOLITO Priscor Ltda./IMPRESSÃO S/A "O Estado de S. Paulo" /DISTRIBUIÇÃO Abril S.A. Cultural e Industrial

NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda. — Redação, Administração e Publicação: Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 1168 - 5º andar - CEP 04571 - Brooklin Novo. TODA CORRESPONDÊNCIA DEVE SER EXCLUSIVAMENTE ENDEREÇADA À NOVA ELETRÔNICA — CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO Nº 9.949-77 — P. 153.

TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 65.000 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho suficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; os protótipos são minuciosamente provados em laboratório antes de suas publicações. NÚMEROS ATRASADOS: preço da última edição à venda. ASSINATURAS: não remetemos pelo reembolso, sendo que os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome da EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.



# São Paulo começa a testar o videotexto brasileiro



## I – Objetivos, planos, utilização

A partir do próximo mês de junho, mil famílias e 500 empresas de São Paulo poderão dispor de um novo serviço telefônico, durante um período de 2 anos, simplesmente discando o prefixo 148 em seus aparelhos. Este, porém, não será apenas mais um serviço como tantos outros que as companhias telefônicas de vários estados oferecem a seus usuários, tal como hora certa ou boletins meteorológicos. Ao discar 148, esses 1500 assinantes estarão recebendo, a qualquer hora do dia, as mais variadas informações via linha telefônica, fornecidas pelas mais diversas fontes, tais como jornais, revistas, lojas de departamentos, indicadores profissionais, etc. Para ter acesso a essas informações, os assinantes terão instalado em suas casas ou locais de trabalho um equipamento que permite uma combinação inédita, no Brasil, de telefone com TV a cores.

O novo serviço, chamado genericamente de Videotexto, até o momento, faz parte de um plano a nível nacional da Telebrás, que será testado de 1982 a 1984 em São Paulo, pela Telesp. Para participar desse plano piloto de 2 anos, serão convidados 1500 assinantes da Telesp, divididos em 1000 particulares e 500 empresas, escolhidos por computador (no momento em que esta edição estiver nas bancas, os assinantes selecionados já deverão ter recebido seus convites).

Uma vez aprovado nessa fase inicial, o serviço deverá ampliar-se, tanto em volume de informações como em cobertura territorial, espalhando-se para as

demais companhias telefônicas regionais. Para o serviço piloto, estão sendo importadas 1500 unidades francesas de videotexto, mas na 2.<sup>a</sup> fase deverá ocorrer a total nacionalização do equipamento.

### O que é o Videotexto?

A idéia de juntar telefone e televisor para formar um novo veículo de informações surgiu em vários países simultaneamente, mas foi a Inglaterra a viabilizar, na prática, o primeiro sistema de Videotexto em todo o mundo. Operando para o público há cerca de três anos, sob controle dos correios e telégrafos ingleses (BPO - *British Post Office*), esse serviço ganhou o nome de *Viewdata*, inicialmente, mas hoje é conhecido por *Prestel*.

O videotexto, cujas pesquisas foram iniciadas há mais de 10 anos, difundiu-se desde então para vários países, adaptando-se a diversas tecnologias de transmissão. Atualmente os sistemas de videotexto existentes adotam 4 tecnologias principais, que são o próprio *Prestel*, o *Antiope* (da França), o *Telidon* (do Canadá) e o *Captain* (do Japão). Na Tabela 1 podemos ver uma relação de 10 países em que o serviço de videotexto já foi introduzido ou se encontra na fase de testes. Além desses países, o novo serviço ganhou bases também na Bélgica, Dinamarca, Itália, Espanha, Áustria, Austrália, Noruega, e Hong-Kong; na América



do Sul, a Venezuela já está empenhada em testar seu próprio Videotexto.

O Brasil, por sua vez, resolveu adotar, durante a fase inicial de testes, o sistema Antiope francês, devido às suas vantagens de qualidade e custo. Mais adiante, veremos o princípio de operação dos vários sistemas, com maiores detalhes.

O sucesso inerente ao sistema Videotexto, em todos os locais em que foi instalado, deve-se principalmente à existência de uma "infra-estrutura" básica: aparelhos telefônicos e televisores. Em outras palavras, seus idealizadores levaram em conta que boa parte da população das áreas urbanas possui um telefone e uma TV. Tirou-se proveito, portanto, das linhas telefônicas já existentes para transmitir dados e informações diretamente para a tela da TV dos usuários, mediante adaptadores especialmente projetados.

O resultado final é o de um jornal eletrônico, já que os dados têm que ser lidos na tela, mas com um volume e uma variedade de informações bem maiores que os encontrados num jornal convencional. Além disso, no videotexto existe a possibilidade das cores e o acesso pode ser feito a qualquer hora, dentro de casa, na mesa de trabalho e até em locais públicos.

Ao contrário dos meios tradicionais de informação, como jornais e revistas, que enfrentam problemas cada vez maiores de gastos com papel, impressão e distribuição, o Videotexto tende a baratear sempre mais. É óbvio que essa nova mídia eletrônica não acabará com a imprensa convencional, mas significa uma importante opção para os usuários, à qual a própria imprensa está aderindo.

O processo de veiculação em que se baseia o videotexto depende sempre de 3 grupos distintos de participantes: o operador do sistema, os fornecedores de serviços e os usuários (ou assinantes). **Operador do sistema** é o nome que se dá ao órgão ou empresa que montou o serviço e o controla, além de estabelecer as tarifas pelo seu uso. No exterior, os sistemas de Videotexto são controlados, em sua maioria, pelas companhias estatais de correios, telégrafos e telefonia; no Brasil, o serviço será controlado pelas companhias

telefônicas. **Fornecedores de serviço** são empresas, instituições ou órgãos governamentais que distribuem suas informações por intermédio do equipamento fornecido pelo operador. Os **usuários** são, obviamente, aqueles que se servem do sistema, bastando que possuam uma linha telefônica, uma TV e um adaptador (ou uma unidade específica de videotexto, no caso de uso profissional).

## Como o videotexto é utilizado

Para que o Videotexto funcione a contento, é preciso haver uma perfeita interação entre o operador, fornecedores e usuários. O primeiro coloca à disposição dos outros dois o equipamento necessário, que consiste de terminais de editagem e um computador central, para os fornecedores, e de unidades ou adaptadores de videotexto, para os assinantes.

Os terminais de editagem são verdadeiros terminais de computador, através dos quais os fornecedores introduzem suas mensagens no computador central; cada terminal é acompanhado de um monitor de TV, para que o técnico possa visualizar a redação do texto ou a montagem de figuras e gráficos. No caso brasileiro, os fornecedores poderão alugar um terminal próprio e mantê-lo em suas empresas, ou então operar diretamente um dos terminais disponíveis nas instalações da Telesp.

O adaptador doméstico de videotexto serve para acoplar a linha telefônica do usuário a um aparelho de TV, interpretando os sinais recebidos e exibindo-os na tela. Faz parte do adaptador um pequeno teclado, semelhante aos de controle remoto, que o usuário deve utilizar para selecionar as informações que deseja receber através do sistema, depois de fazer a solicitação pelo prefixo telefônico no próprio controle remoto do adaptador. A unidade profissional de videotexto incorpora o monitor de TV e o teclado num só gabinete compacto.



Adaptador doméstico de videotexto



Unidade profissional de videotexto



A firma *Matra Telecomunications*, da França, irá fornecer toda a aparelhagem necessária à fase piloto do Videotexto nacional, onde estão incluídos 1000 adaptadores domésticos, 500 unidades comerciais e 50 terminais de editagem. Ao mesmo tempo, a Telesp estará propondo uma concorrência pública, com a finalidade de encomendar a uma firma nacional um total de 3 mil unidades de videotexto, como parte do plano de nacionalização do sistema.

## O videotexto do ponto de vista do usuário

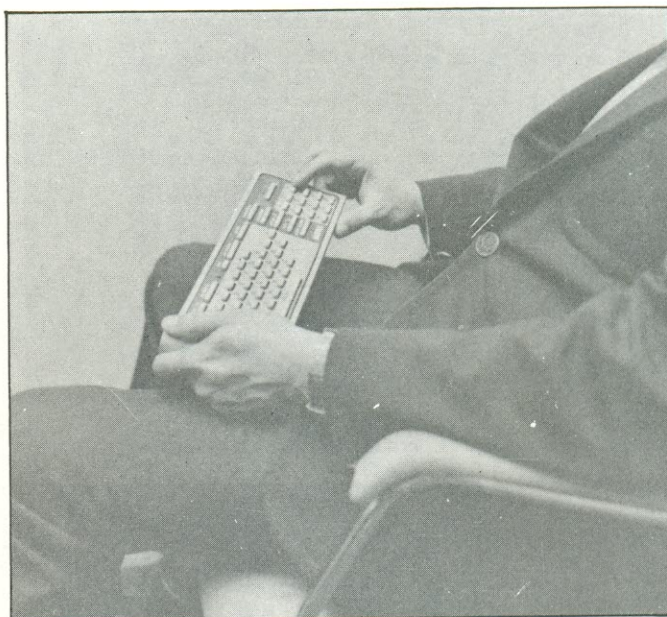
O objetivo último do projeto videotexto no Brasil, como nos demais países, é o de combinar uma fonte de informações variadas e atualizadas com um melhor aproveitamento das linhas existentes, nas horas de pouco tráfego telefônico. Em outras palavras, o objetivo consiste em oferecer um novo serviço ao usuário, mais agilizado e de mais fácil acesso, e ainda possibilitar um melhor aproveitamento da rede telefônica, fora dos horários de pico (à noite, por exemplo).

A facilidade de uso é, realmente, uma das características marcantes do videotexto, pois não exige nenhum conhecimento prévio, nem cursos especializados de operação; basta ler as instruções na própria tela da TV, que vão informando o usuário sobre o que fazer a cada etapa.

Desse modo, ao solicitar o serviço, o assinante passa a receber as informações de forma seqüencial, que são fornecidas apenas quando pedidas através do teclado especial do videotexto (as teclas que devem ser apertadas, a cada passo, também são indicadas através de avisos, na tela).

Assim, digamos que, ao “chamar” o serviço, o usuário tenha em sua TV um sumário completo das informações disponíveis naquele dia, a cada item correspondendo uma das teclas do controle especial. Ao digitar a tecla do item desejado (esportes, por exemplo), ele faz desaparecer o índice inicial e surge um novo índice, desta vez específico ao assunto escolhido, também dividido em itens (futebol, automobilismo, turfe, basquete, etc.); uma nova série de teclas é indicada, cada uma liberando a informação relativa a um dos itens do sumário. Uma vez obtidas as informações, o usuário pode lê-las tranquilamente em sua TV, pois lá permanecerão até que algum outro comando seja efetuado. Cada novo comando equivale, assim, a “virar uma página” do jornal eletrônico; cada página tem sua tarifa, e a soma das tarifas será debitada ao final de cada mês, juntamente com a conta normal de telefone do assinante.

O exemplo dado descreve uma das formas mais comuns de consulta ao serviço de Videotexto, conhecida como **seleção por cardápios sucessivos**. Mas existe também a possibilidade do acesso direto a uma determinada página, quando o usuário visa sempre o mesmo tipo de informação, evitando assim passar diariamente por toda a seqüência de sumários e índices: é o que a Telesp chama de **seleção direta**. Um terceiro tipo de acesso é aquele feito por senha ou palavra-chave, caso em que as informações somente são liberadas para os que tem conhecimento do código de “chamada”.



*Detalhe de operação do controle remoto pertencente ao adaptador doméstico.*

## As aplicações do videotexto

Os recursos e atrativos do videotexto fazem vislumbrar inúmeras aplicações possíveis, tanto pelo sucesso já alcançado em outros países, como pelo interesse demonstrado pelo usuário brasileiro em potencial, sondado através de pesquisas, pela Telesp. Apesar do acesso puro e simples a informações ser a utilização mais aparente, no Brasil, existem duas outras formas de aplicar o videotexto que merecem ser consideradas, juntamente com a primeira: o **serviço transacional** e os **grupos fechados**.

No caso do acesso a informações, por exemplo, pode-se pensar em tudo que poderia ser veiculado através de um jornal eletrônico: notícias de várias fontes e de vários tipos, meteorologia, guias para espetáculos e filmes, listas de preços das principais lojas, verificação de saldo bancário, anúncios, cotações da bolsa, gráficos econômicos, roteiros turísticos, mercado de trabalho, etc.

Já no serviço transacional, além de ter acesso ao mesmo tipo de informações, o usuário tem a possibilidade de “responder” ao fornecedor de serviço, através de sua unidade de videotexto. Assim, surgem várias oportunidades muito atraentes ao usuário: não só saber o preço de certos produtos, mas também adquirí-los pelo vídeo; além de ser informado sobre vagas em hotéis e teatros, também fazer a reserva através do videotexto; pedir o saldo bancário e fazer uma transferência eletrônica de fundos, no caso de uma compra ou um depósito.

Apesar de ser um serviço eminentemente público, nada impede que pequenos sistemas de Videotexto sejam formados, veiculando informações destinadas a certos círculos profissionais restritos. Muitas atividades poderiam se beneficiar dessa opção, entre as quais podemos citar as agências de turismo, as companhias aéreas, certas classes de profissionais liberais, sindicatos, serviços de proteção ao crédito, entre outras.



300000 CHOIX BANCO ESTUDANTIL DO BRASIL

EXTRATO PARA SIMPLES CONFERENCIA

Cod.	Dia	Nº Doc	Débito/ Crédito	Saldo
999	11	Anter. 000067	30.000,00-	220.000,00
01	14		32.000,00	
02	17	000068 Atual	12.525,50-	209.474,50

11 a 18/09/81

AIMAR ANDRETTA JUNIOR  
R DR CEZAR N 40 BL B AP 402 SANTANA  
CEP 02013 - S. PAULO SP  
093 - NOVA CENTRAL C/C 887.519-7

Aperte 0 + ENVOI para o índice  
ou para a descrição dos códigos

0100 CHOIX

PRODUTO	AREA EN 1000 ha.	PRODUCAO EN 1000 t.
ALGODAO EM CARDO	254,2	457,0
AMENDOIM DAS AMEAS	141,0	220,3
AMENDOIM DA SECA	70,0	77,0
ARROZ EM CASCA	84,6	418,4
CAFE EM CARDO	327,4	824,0
CANA F/ INDUSTRIA	1.220,0	71.220,0
CANA F/ FORRAGEO	60,1	2.540,0
CESSOLA DE MANEIRA	0,2	47,4
FEIJAO DAS AGUAS	120,3	133,0
FEIJAO DA SECA	207,0	114,4

continue →  
Aperte a tecla



Algumas possíveis páginas de informação veiculadas pelo serviço de videotexto.

### Serviços de videotexto no mundo

país	operador do sistema	nome do sistema	teste de mercado	possível início do serviço definitivo
Alemanha	PTT	Bildschirmtext	80/81	1983
Finlândia	Teletieto	Telset	79/80	1980
França	PTT	Teletel	80/81	1982
	PTT	Electronic Directory	81/82	1982
Holanda	PTT	Viditel	80/81	1982
Suíça	PTT	Videotex	81	1982
Suécia	PTT	DataVision	81	1983
Inglaterra	PTT	Prestel	79/80	1979
EUA	AT & T	EIS	79/80	
	GTE	Viewdata	80	
	Knight-Ridder	Viewtron	80	
	OCLC	Channel 2000	80	
	USDA	Green Thumb	80	1981
	AG Tel	Vidon	80	1982
	Bell Canada	Vista	81/82	1983
Canadá	BC Tel	Boris	81	1982
	Manitoba Tel	Ida	81	1983
	NB Tel	Mercury	81	
Japão	PTT	Captain	80/81	1982



# II-Princípio de operação

O equipamento utilizado no sistema Videotexto consiste, como já vimos, de **unidades** (ou **adaptadores**), que ficam com os assinantes, de **terminais de editagem**, que cabem aos fornecedores de serviços, e de um **computador central**, de propriedade do operador do sistema. O meio físico de transmissão é a própria rede telefônica já existente.

As características únicas do serviço de videotexto exigiram que fosse desenvolvida uma tecnologia específica para envio e recebimento de dados e também para formação dos caracteres e figuras. A inteligibilidade do texto na tela levou ao desenvolvimento de várias tecnologias diferentes de construção de letras e ilustrações, cada uma com vantagens, recursos e refinamentos próprios; preferimos, por isso, tratar desse assunto num capítulo à parte (**Formação de Caracteres**) e dedicar este exclusivamente à manipulação de dados.

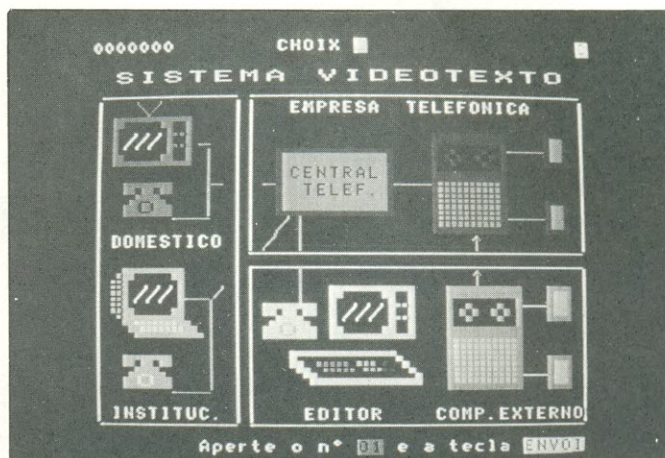
## As unidades/adaptadores de videotexto

Toda a operação do sistema pode ser facilmente visualizada ao analisarmos “por dentro” a operação de uma unidade básica de videotexto. A função dessa unidade é a de receber informações codificadas da rede telefônica e exibi-las num aparelho de TV ou qualquer outro tubo de raios catódicos, em resposta a certos comandos igualmente codificados, remetidos por um teclado especial. Para realizar essa operação, a unidade precisa dos vários estágios representados, de forma simplificada, na figura 1.

**Modem** — A informação veiculada entre o computador central do videotexto e cada uma das unidades é codificada sob a forma de dígitos binários, normalmente manipulados em blocos de 8 bits (ou seja, em bytes). Para que essa informação possa ser transportada pela rede telefônica, cada bit é transmitido como uma frequência de áudio.

É função do modem, então, converter os sinais de áudio recebidos em sinais digitais, para uso no interior do terminal, e vice-versa, para os dados ali gerados e enviados ao computador.

Já existem padrões mundiais bem definidos que especificam a transmissão de dados por esse processo, a várias velocidades de comunicação. Para que a padronização pudesse ser feita, foi preciso estabelecer um compromisso entre a rapidez exigida pelo usuário no fornecimento de informações e a máxima velocidade que poderia ser manipulada por uma linha telefônica; além disso, foi levado em conta também o custo do próprio modem, que sobe à medida que aumentam as velocidades de transmissão e recepção. Os valores mais comuns adotados até agora tem sido, então, o de 1200 bits/s para o sentido computador-unidade e de 75 bits/s no sentido inverso.



Esquema básico de um sistema de videotexto.

Por que a diferença entre os dois sentidos? Porque o computador é capaz de fornecer as informações rapidamente, satisfazendo assim o assinante; este, por sua vez, é relativamente mais lento quando seleciona os cardápios, permitindo que seja estabelecida uma velocidade bem inferior entre ele e a central. Ademais, a diferença nas frequências de modulação permite que a comunicação seja bidirecional (ou duplex).

**Unidade de aquisição de dados** — Sua função consiste em interpretar os códigos recebidos e, a partir daí, responder ao comando contido nos mesmos ou então relacioná-los com dados guardados na memória de quadros, no caso de tais códigos serem parte da informação que deve ser passada para a tela. Além da lógica necessária à interpretação desses códigos de controle, a unidade de aquisição de dados deve ainda estocar, no local apropriado, a informação relativa aos atributos dos vários caracteres que serão exibidos na tela (atributos, como veremos no próximo capítulo, são parâmetros que determinam o formato e o modelo dos caracteres que devem ser apresentados).

**Memória de quadros** — A tela do sistema Videotexto é uma distribuição retangular de células, cada uma delas capaz de conter um caractere ou parte de uma figura (isto, no caso do sistema em mosaico, como veremos no próximo capítulo). A memória de quadros possui, no mínimo, uma célula de armazenamento para cada célula da tela.

Para que não seja preciso transmitir um código de caractere para cada célula num quadro da tela, o repertório da memória inclui também códigos de controle de exibição, a fim de posicionar os caracteres seguintes de forma correta. Esse recurso tem a vantagem de reduzir o número de caracteres que devem ser transmitidos quando parte da tela está em branco. Assim, por exemplo, se quiséssemos que apenas alguns caracteres fossem colocados em uma determinada linha, poderíamos transmitir os comandos de “mudança de linha” e “retrocesso do carro” após o último deles,



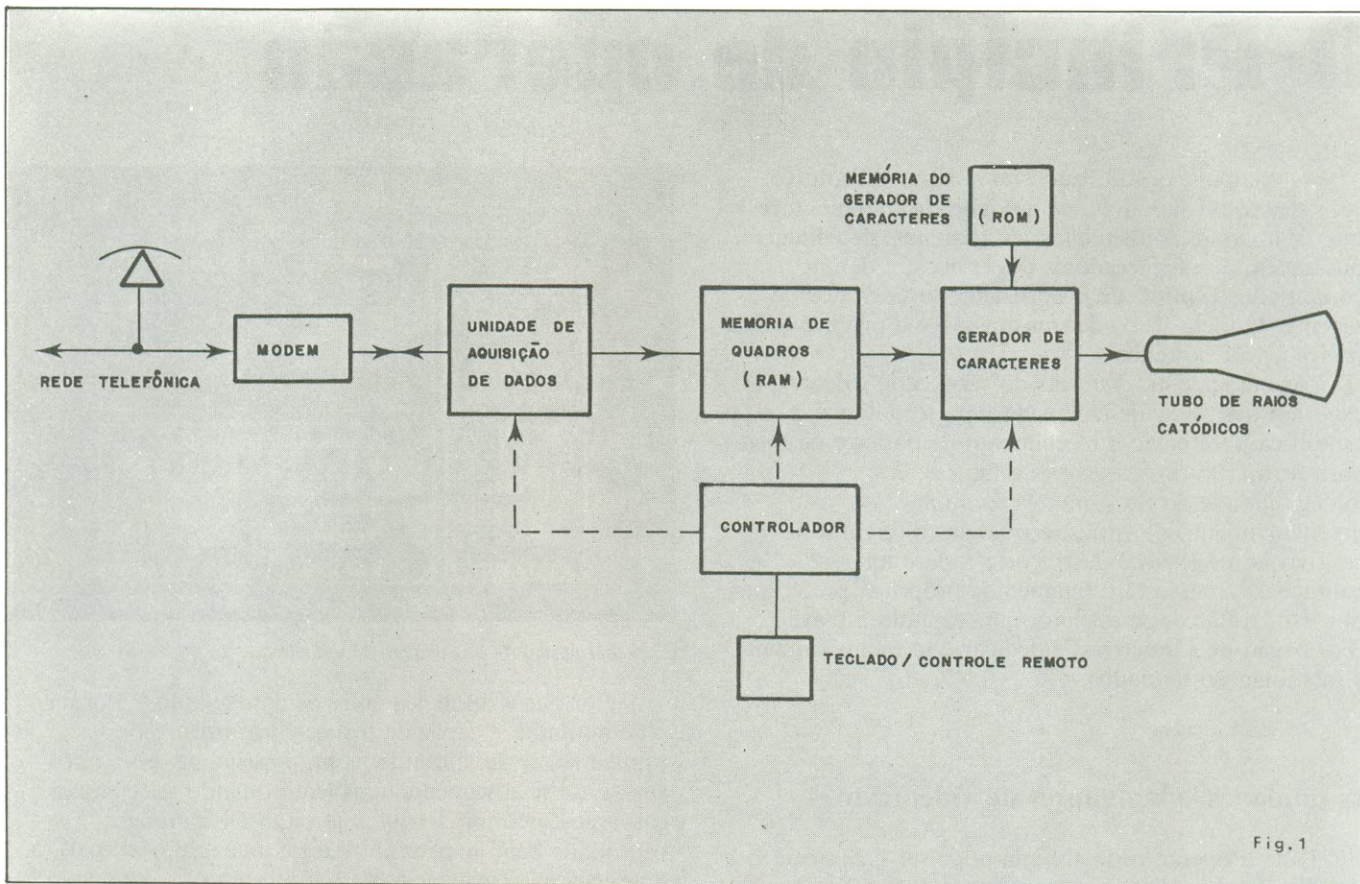


Fig.1

Diagrama de blocos básico de uma unidade de videotexto.

indicando, que o caractere seguinte deveria ser posicionado no início da linha de baixo e que aquela linha deveria permanecer vazia a partir daquele ponto.

**Gerador de caracteres** — As figuras ou texto exibidos na tela são gerados a partir da varredura contínua da memória de quadros, linha por linha. Cada célula varrida tem seu código interpretado em relação à memória ROM do gerador de caracteres, que contém uma tabela com a representação de cada caractere do repertório.

Cada célula é formada por uma matriz de pontos e cada caractere é montado por uma distribuição específica desses pontos. Cada linha de pontos pode corresponder a uma única linha de varredura ou a um par de linhas entrelaçadas.

A cada linha de varredura de um campo (lembre-se que, na TV, dois campos formam um quadro), as linhas dos caracteres vão ativando e inibindo os feixes de elétrons dos canhões vermelho, azul e verde, de acordo com a distribuição dos pontos na matriz e com os códigos de atributos desejados. Digamos, por exemplo, que os comandos de atributos estabeleçam que todos os caracteres de um quadro devam aparecer em verde com fundo preto; desse modo somente o canhão do verde será acionado onde houver a presença de pontos, permanecendo apagados aqueles do vermelho e do azul.

Se em outro quadro quisermos que os caracteres apareçam em azul sobre fundo branco, a lógica de exibição irá ativar os três canhões em cada linha, exceto

onde houver caracteres, quando apenas o canhão do azul estará em atividade.

**Controle remoto ou teclado** — Os sinais emitidos pelo teclado do videotexto são codificados apropriadamente, a fim de serem remetidos para o computador central, através do modem e da rede telefônica. Assim, nas unidades de videotexto os caracteres não são apresentados à medida que vão sendo teclados; são os comandos do teclado que liberam a informação estocada no computador e só então a tela poderá exibir alguma coisa.

No caso do adaptador doméstico, esse teclado está contido numa pequena unidade separada de controle remoto sem fio; a unidade profissional, por outro lado, tem esse mesmo teclado acoplado a um pequeno gabinete, juntamente com o vídeo, de forma que possa ser operado em mesas de trabalho.

## Os terminais de edição

Para que os fornecedores de serviços possam introduzir no computador central as informações que desejam veicular, precisam dispor de uma unidade que lhes permita escrever textos e montar figuras, enquanto fazem o controle através de um monitor. Essa é a função do terminal de edição. Ele é um verdadeiro computador gráfico, constituído por um extenso teclado, uma unidade de disquete e uma TV a cores.

Através do teclado, é possível não só juntar palavras



e formar figuras, como também determinar cores, atributos de caracteres, combinação de ilustrações e texto, além da possibilidade de se corrigir ou alterar qualquer coisa continuamente; o televisor, obviamente, é utilizado pelo operador para controlar o texto que será transmitido, a montagem das figuras, o contraste de cores, o efeito total de um quadro, etc.

Uma vez aprovado pelo operador, cada quadro é então armazenado em disquete, para depois ser remetido à memória do computador central. Existem também certos casos em que o terminal de edição tem a possibilidade de se comunicar diretamente com o computador central (no chamado processo *on-line*).

A popularização do videotexto no Brasil deverá criar, portanto, uma nova profissão: a de editor de videotexto. Esses profissionais estarão diretamente ligados aos fornecedores de serviços e serão bem mais que simples digitadores, já que o cargo exige bom senso na escolha e contraste de cores, na montagem de figuras complexas, no compromisso entre o tempo de apresentação de um quadro e seu visual e, além disso, muita atenção.

A construção de figuras é realmente a parte mais complexa e demorada, pois exige do operador muita paciência e uma certa dose de arte, com sua montagem ponto a ponto e combinação de cores. É verdade, porém, que no exterior já existem terminais de edição capazes de reproduzir diretamente uma foto ou uma ilustração, através de um periférico especial.

## O computador de videotexto

O papel do computador central, no sistema Videotexto, vai mais além da mera estocagem e distribuição de informação. É responsabilidade dele, também, a verificação das senhas de acesso dos assinantes, a tarifação, a execução dos programas de fornecimento e edição de informações, de serviços de mensagens, de cálculos e de serviço transacional. Vejamos cada um deles mais de perto.

**Estabelecimento e desconexão de chamadas** — o computador requisita, a cada chamada, o número de identificação do assinante, que pode ser transmitido manualmente pelo mesmo, ou então automaticamente, pela própria unidade. O número enviado é então acareado com uma lista de números permitidos, para que a ligação possa ser completada. Feita a consulta pelo assinante, o computador debita em sua conta o valor gasto, de acordo com a hora em que foi feita a ligação, o tempo tomado pela mesma e o tipo de informação fornecida. Além disso, o computador deve “lembrar-se”, na próxima ocasião em que o assinante ligar, do dia e hora em que foi feita a ligação anterior e fornecer esses dados ao usuário.

**Fornecimento de informações** — aquela série de simples comandos enviados pelo usuário, através do teclado, devem ser interpretadas na central, para que os quadros correspondentes de informação cheguem até a unidade requisitante. Procurando permitir o uso do sistema ao maior número possível de usuários, simultaneamente, o processamento necessário à interpretação dos comandos e à localização dos quadros



*Editor/diagramador numa central de edição, onde se pode ver o teclado do terminal, a unidade de disquete e o monitor de TV.*

pedidos deve ser mantida ao mínimo, assim como o espaço de armazenagem necessário para cada quadro. Nesse caso, foi preciso lançar mão de alguns artifícios, tais como alocação de espaços fixos de memória ou a utilização direta de espaços variáveis.

Além das informações que são apresentadas na tela, a base de dados tem que prever espaço para outras necessidades, como informar ao usuário da inexistência de certas páginas pedidas, impedir o acesso de assinantes não autorizados ou responder adequadamente quando certos comandos não válidos são efetuados.

**Edição de informações** — em oposição ao fornecimento de informações, o computador tem ainda que permitir a entrada de novos dados em sua memória, enviados pelos terminais de edição, seja pelo sistema *on-line*, seja pela armazenagem em disquetes.

**Processamento transacional** — o serviço de transações, que já vimos no primeiro capítulo, ocorre quando o usuário tem a liberdade de preparar uma página de resposta e remetê-la ao fornecedor que lhe ofereceu determinado serviço ou produto. É o caso das compras pelo videotexto, por exemplo. O sistema encarrega-se de informar ao fornecedor sempre que surgir algum pedido a ele dirigido dessa maneira.

**Mensagens** — o computador poderá, ainda, servir como intermediário entre assinantes, atuando como um sistema de armazenagem e envio de mensagens. Assim sendo, o computador receberia a mensagem, que ficaria guardada na memória, até que o destinatário a requisitasse, quando avisado pelo próprio sistema.

**Tele-software** — é concebível, também, que além de informações, o videotexto veicule programas de computador; em outras palavras, a informação em jogo, nesse caso, é o *software*, transmitido diretamente de computador para computador. Este processo exige a aplicação de algum sistema eficiente de verificação e correção de erros, para assegurar a integridade dos programas transmitidos.



# III-Formação de caracteres

O desenvolvimento simultâneo do sistema videotexto em vários países, por meio de grupos de pesquisa separados, levou à criação dos mais variados métodos para se construir letras, números, símbolos e figuras na tela da TV, cada qual com suas vantagens e desvantagens. Alguns conseguiram reduzir substancialmente a complexidade dos circuitos e o espaço de memória, mas com sacrifício da resolução de imagem; outros obtiveram uma definição quase que fotográfica, apelando para memórias mais amplas e uma eletrônica mais complexa. O sistema *Antiope*, adotado originalmente na França e depois em outros países, foi o método escolhido pela Telesp nesta fase piloto do videotexto brasileiro, pelo fato de representar o melhor compromisso entre qualidade de imagem, complexidade e custo. Vamos abordar em linhas gerais, portanto, o sistema *Antiope*, juntamente com outros três métodos de formação de caracteres, todos igualmente aprovados pelo CCITT.

## O sistema Antiope

Uma imagem de TV é formada, como se sabe, por um feixe de elétrons em movimento, que "ilumina" pequenas áreas de fósforo depositado permanentemente na face posterior da tela. Esse feixe varre a tela numa sucessão de linhas quase horizontais, da esquerda para a direita, de cima para baixo. Durante o retraço o feixe é desligado e, quando atinge a parte inferior da tela, volta ao topo da mesma, a fim de reiniciar a sequência.

Pois bem, uma série de linhas de varredura preenchendo a tela recebe o nome de campo e, na prática, dois campos alternados — com linhas pares e ímpares — são entrelaçados, para melhorar a resolução vertical da imagem. Cada par de campos entrelaçados, por sua vez, é conhecido por **quadro**.

Em cada linha de varredura, o feixe sensibiliza pontos de fósforo denominados **elementos de imagem**,

formados por uma tríade de cores vermelha, azul e verde. Assim, para recriar uma imagem colorida, o feixe ilumina os elementos de imagem em rápida sucessão, mas com intensidade variável, dando origem a uma infinidade de cores diferentes. Após a excitação, cada tríade brilha intensamente e, antes que apague, volta a ser energizada pelo próximo ciclo de varredura.

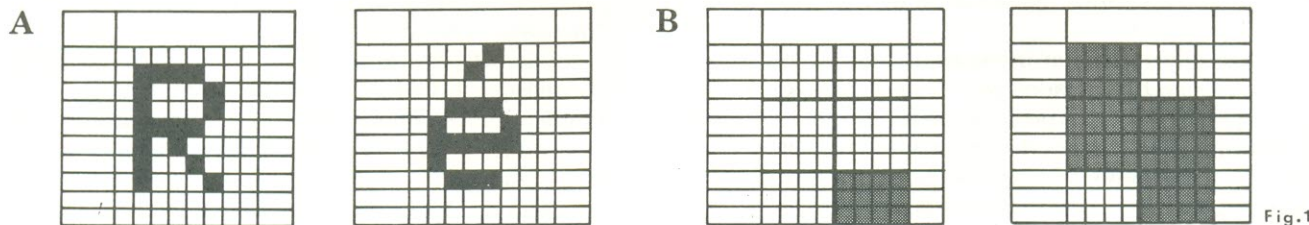
O sistema videotexto exibe caracteres e figuras segundo esse mesmo princípio, iluminando com intensidade diferente, os elementos de imagem e selecionando os 3 canhões internos do aparelho de TV. No caso do Antiope, a área útil da tela foi dividida em um certo número de posições de caracteres, mais precisamente de 24 linhas de 40 posições cada uma (isto, no sistema francês de TV, com 625 linhas; no sistema PAL-M brasileiro, serão 20 linhas de 40 posições, pois a tela contém 525 linhas).

Já havíamos visto que cada caractere exibido na tela do videotexto é formado por uma matriz de pontos; essa matriz, no sistema adotado pelo Brasil, possui 10 pontos de altura por 8 pontos de largura (ou seja, é uma matriz 8 x 10), fornecendo a base para a montagem dos caracteres alfabéticos — letras, algarismos, sinais de pontuação e símbolos especiais. Mas essa matriz, ou posição, ou posição de caractere, pode ser dividida, também, em seis pequenos compartimentos — chamados de subcélulas — para permitir a construção dos símbolos semi-gráficos (figura 1).

A série de combinações possíveis com as 6 subcélulas permite, então, que 64 formas diferentes sejam obtidas, conforme nos mostra a figura 2. Tais formatos podem ser ligados entre si das mais variadas maneiras, dando origem complexas e gráficas, exatamente como se fosse a composição de um mosaico. Daí o nome **alfamosaico** dado a esse método de formação de caracteres.

## Atributos dos caracteres

Cada caractere é definido não só pelo seu **formato**,



Exemplos de matrizes (a) e de mosaicos (b).



mas também pela sua **apresentação**, que depende de uma série de atributos. Os atributos são, em última análise, os parâmetros responsáveis pela variedade de cores e formatos na tela e até pela animação de certos quadros; pode-se dizer que dão vida às imagens do videotexto e as tornam mais atrativas. No sistema Antiope existe um total de 10 atributos:

— **Conjunto de caracteres selecionados:** são 4 tipos de caracteres alfabéticos diferentes.

— **Cor dos caracteres**

— **Cor do fundo:** são 7 cores de caracteres e 7 cores para o fundo: preto, branco, azul, verde, vermelho, amarelo e cian.

— **Altura simples ou dupla**

— **Largura simples ou dupla**

— **Cor positiva/negativa:** o caractere assume a cor do fundo e vice-versa.

— **Piscagem:** os caracteres assumem alternadamente sua própria cor e a cor do fundo. Nesse caso, a frequência de alternância é bastante baixa, para um melhor efeito visual (cerca de 0,5 Hz).

— **Sobreposição:** os caracteres que recebem este atributo podem, sob certas condições, surgir na tela mesmo quando esta estiver ocupada por algum outro programa (pela programação normal de TV, por exemplo).

— **Mascaramento:** por meio deste atributo, um conjunto de caracteres pode ter sua exibição na tela, e somente será liberado por intervenção do usuário (através do acionamento de uma tecla adequada, no controle remoto).

— **Sublinhamento:** é o atributo que determina o sublinhamento de caracteres alfabéticos e a “desconexão” de caracteres gráficos. No primeiro caso, este parâmetro causa o aparecimento de um traço contínuo, ocupando a última linha da matriz ou posição do caractere. No segundo caso, posiciona, ao redor das subcélulas do mosaico, uma série de traços com a cor do fundo, formando o que se denominou **gráficos separados**, em oposição aos **gráficos contínuos** (figura 3).

O sistema adotado pela Telesp dispõe de todos esses atributos, que podem ser combinados das mais variadas formas, dando uma melhor aparência às imagens mostradas pelo videotexto. A esta altura, podemos perceber com mais clareza a importância do trabalho dos editores de videotexto, pois só deles dependerá a qualidade de apresentação dessas imagens, ao tirar o máximo proveito dos recursos fornecidos pelos atributos.

#### A codificação dos caracteres

Já havíamos comentado, no primeiro capítulo, que as informações veiculadas pelo videotexto são codificadas sob a forma digital, em bits. Assim, cada página é composta por uma sucessão de códigos que a descrevem, cada um desses códigos sendo representado por palavras com 7 bits de dados e um bit de paridade par. O vocabulário adotado pelo videotexto compreende 128 códigos diferentes, de acordo com o padrão internacional adotado pelo CCITT. Os códigos, além de caracteres, são utilizados para transmitir, também, as funções de formação de páginas e os atributos (as funções de formação de páginas tornam possível o

posicionamento do cursor de montagem em qualquer uma das 40 posições de caracteres de cada uma das 20 linhas da tela).

A versão internacional do alfabeto compreende 94 códigos diferentes, cada qual representando um caractere (além do código de espaçamento). Sobram, então, dos 128 códigos existentes, 32 caracteres de controle, que não são apresentados na tela.

Os códigos que representam tais caracteres são representados, normalmente, através de uma tabela com 16 linhas e 8 colunas (figura 4), onde o número binário da linha (de 0 a 15) compõe os 4 bits menos significativos do código, enquanto o número da coluna (de 0 a 7) responde pelos 3 bits mais significativos.

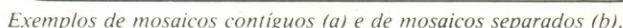
col. linha	0	1	2	3	4	5	6	7
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

■ cor do mosaico      □ cor do fundo

Fig. 2

Repertório de caracteres em mosaico na mesma tabela de códigos de 7 bits.







## Alfageométrico

Na abordagem geométrica de videotexto, o quadro de apresentação não é dividido numa distribuição fixa de espaços de caracteres, sendo considerado como uma grande matriz de elementos de imagem — com o detalhe do número e o tamanho desses elementos ser uma variável à disposição do projetista do sistema, independentemente da codificação utilizada. A memória de quadros das unidades contém um número de bits associados a cada elemento de imagem, que serve para definir como será representado, ou seja, sua cor, posição fixa ou piscando, etc. A memória de quadros é varrida em sincronismo com a varredura de linhas da tela e os bits são usados no controle dos feixes de elétrons, da mesma forma que os atributos controlam tais características no processo alfamosaico.

Cada linha de elementos de imagem pode corresponder a uma ou mais linhas adjacentes de varredura, dependendo do tamanho escolhido. É óbvio que um elemento por linha de varredura fornece a melhor definição possível de imagem, mas requer o maior espaço de memória. Por exemplo, para fornecer a definição equivalente a uma tela em alfamosaico, dotada de 24 linhas de 40 caracteres, com matrizes de  $6 \times 10$ , torna-se necessária uma memória de quadros para  $240 \times 240$  elementos de imagem, ou 57600 elementos ao todo. Cada elemento de imagem requer 3 bits para definição de cor, mais 1 bit para indicar se está fixo ou piscando; desse modo, a memória deveria possuir pelo menos 29 kbytes de armazenagem, em contraste ao 1 kbyte necessário a uma unidade alfamosaico, exibindo a mesma definição de imagem.

O conteúdo da memória de quadros não é transmitido da base central de dados, mas gerado na própria unidade remota, através de um microprocessador que calcula esse conteúdo a partir dos códigos descritivos transmitidos.

Tais códigos definem a tela em termos de texto e um pequeno número de comandos de desenho — como instrução que traça uma linha reta entre dois pontos, ambos definidos por coordenadas cartesianas. Nesse exemplo, o microprocessador tem a função de calcular quais os elementos de imagem que estão localizados ao longo dessa linha reta e de estabelecer os bits dos elementos de acordo com os atributos especificados para ela.

No caso de textos, são selecionados elementos de imagem correspondentes aos formatos guardados na memória mas as letras podem ser colocadas em qualquer ponto da tela, e não em posições fixas, como acontece no método por mosaicos. O microprocessador tem ainda a capacidade de alterar a dimensão das letras ou de deslocá-las, possibilitando uma grande flexibilidade na montagem de textos.

O processo geométrico, desenvolvido no Canadá com o nome de *Telidon*, apresenta inúmeras vantagens, tais como melhor resolução de imagem, maior capacidade gráfica, independência entre o sistema de codificação e as possibilidades de exibição das unidades (o microprocessador existente em cada unidade pode ser programado para tirar o máximo proveito do conteúdo dos códigos transmitidos, conforme a capacidade da

unidade). Por outro lado, exige um espaço bem mais amplo de memória para apresentar a mesma definição que o alfamosaico, um *software* bastante sofisticado e terminais de edição razoavelmente complexos, para aproveitar melhor a qualidade de imagem que o sistema pode oferecer.

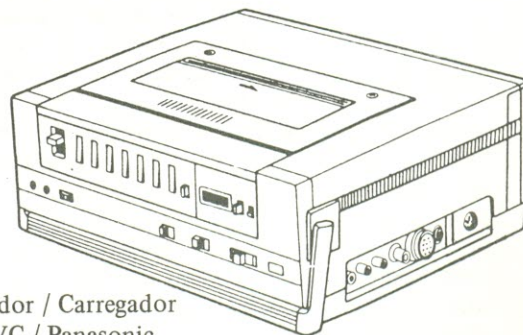
## Alfafotográfico

A opção geometrizada de videotexto, apesar de sofisticada, é também limitada quando se trata de reproduzir imagens com qualidade fotográfica. Existem, atualmente, vários métodos em desenvolvimento que visam apresentar imagens empregando transmissão de dados digitais a baixas velocidades. As unidades contêm uma memória de quadros, a exemplo da abordagem geométrica, cada quadro sendo considerado como uma matriz de elementos de imagem. Assim, quanto maior o número desses elementos, melhor será a definição da imagem reproduzida.

Os grupos de pesquisa, contudo, estão se defrontando com o problema de encontrar uma forma de codificação que não exija um tempo de transmissão muito longo ou grandes espaços na base de dados. Processos ditos “fotográficos” já foram demonstrados na prática pelos sistemas Telidon e Prestel, mas as imagens resultantes ficaram limitadas a uma fração da área da tela, a fim de reduzir o tempo necessário à transmissão.

# vidi MAC

## Equipamentos para seu vídeo cassete



- Alimentador / Carregador para — JVC / Panasonic
- Estabilizador de imagem Mantém sincronismo com fitas codificadas “Copy Guard”
- Processador de vídeo Realça detalhes de imagem

SOLICITE NOSSOS  
CATÁLOGOS

**QUANTUM**

INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA

Rua Texas, 1342 - Brooklin — CEP 04557

Caixa Postal 19.019 - São Paulo SP Fones: 61-3467 — 531-8760



# IV-O videotexto brasileiro

Apesar de não ter entrado ainda em operação comercial, o videotexto já causou grande repercussão em vários setores da sociedade de São Paulo. Associações comerciais, indústrias, agências de publicidade, órgãos governamentais, bancos, profissionais liberais, famílias, todos demonstraram grande interesse face às possibilidades da nova mídia eletrônica. Isto, inclusive, pode ser facilmente constatado pela lista das empresas que já assinaram contrato com a Telesp como fornecedores de serviços: jornais (O Estado de S. Paulo, Jornal da Tarde, Gazeta Mercantil e Jornal do Brasil), empresas de informação profissional (IOB e Jus Informática), editoras e livrarias (editora Abril, tanto do setor de periódicos como de fascículos e livros, e a Livraria Nobel), bancos (Bradesco), lojas (Mappin), a Bolsa de Valores de São Paulo e até o Ministério da Desburocratização. Vários outros acordos estão em andamento, devendo resultar em mais uma série de fornecedores, para breve.

Cada um desses fornecedores pretende veicular suas informações mais rapidamente a seus públicos específicos. A Bolsa de Valores paulista, por exemplo, alcança apenas 430 usuários, atualmente, ligados a ela através de linhas e terminais exclusivos; por meio dessas ligações, a Bovespa tem capacidade de fornecer uma gama de 214 informações, tais como cotação de ações, câmbio, volumes de mercado, etc. A aplicação do videotexto nessa área, porém, poderá permitir a ampliação, seja do número de usuários, seja de quantidade de informação fornecida, agilizando os serviços da Bolsa e beneficiando empresas e acionistas.

O Mappin, por sua vez, é a primeira loja de departamentos a assinar contrato com a Telesp. Numa primeira etapa, a intenção da loja é de simplesmente dirigir anúncios de seus produtos a um público mais selecionado; para o futuro, contudo, seus diretores sonham com o serviço de “telecompras” ou “teleshopping”, isto é, a escolha e compra de artigos por intermédio de videotexto, sem que o cliente precise deixar sua casa.

O objetivo dos vários jornais envolvidos é, obviamente, o de utilizar um novo e rápido meio de comunicação para atingir seus leitores e, quem sabe, conquistar muitos outros. A Livraria Nobel, por outro lado, pretende divulgar, através do serviço de videotexto, uma relação de todos os livros publicados e reeditados mensalmente no Brasil, divididos por assunto, autor, editora, etc.

O ministro da desburocratização, Hélio Beltrão, acredita no sucesso do videotexto e pretende aproveitar o serviço para melhor divulgar ao público as medidas tomadas pelo seu ministério no sentido de reduzir a burocracia e a papelada no país.

## Do outro lado, os usuários

Enquanto, por um lado, o Grupo Videotexto da Telesp procurava motivar fornecedores de serviços em potencial, pelo outro realizou uma série de pesquisas junto ao público, com a finalidade de avaliar quais seriam os eventuais usuários do novo serviço e o que gostariam de consultar através do mesmo. Para isso, foi selecionada uma amostra de população da capital — onde deverá se restringir o serviço, durante a fase piloto — dividida em grupos de jovens, donas de casa e profissionais. Esses grupos foram estimulados a debater sobre meio de vida e lazer em São Paulo, para depois ser introduzida a idéia do Videotexto entre eles; o resultado foi amplamente favorável à implantação do serviço e todos tinham sugestões a dar sobre as informações que gostariam de receber em suas casas.

A pesquisa de preços em várias lojas, a fim de comprar mais barato e sem perda de tempo, foi a sugestão mais ouvida em todos os grupos. Ofertas de emprego e situação do mercado de trabalho parecem interessar muito aos jovens, devido às dificuldades enfrentadas por quem está começando em sua profissão. Extratos bancários, programação e reserva de ingressos em cinemas e teatros, disponibilidade e reserva de quartos em hotéis, informações sobre reajuste de preços e sobre impostos foram outros temas que interessaram as pessoas ouvidas. A verdadeira prova de fogo, porém, deverá se verificar na prática, ao longo dos dois anos de testes do sistema videotexto, quando a Telesp terá condições de avaliar melhor a aceitação do serviço e direcionar com mais precisão o tipo de informação a ser veiculada.

Essa avaliação poderá ser feita através do próprio sistema, pois a companhia terá pleno conhecimento do tipo de informações mais requisitadas pelos seus assinantes. A instalação de terminais públicos de videotexto — já batizado oficiosamente de “olhões” — deverá auxiliar a rápida popularização que a Telesp pretende imprimir ao novo serviço durante a fase piloto.

## Reflexos na sociedade

O sistema de videotexto deverá causar impacto nos mais variados setores, alterando hábitos, criando novos empregos, fazendo surgir novas empresas, tornando o mercado de bens mais competitivo e talvez, até, proporcionando uma certa economia de combustível, já que as pessoas tenderiam, com o tempo, a fazer suas pesquisas de preços e compras em suas casas ou escritórios.

Já se prevê, por exemplo, o aparecimento de um novo profissional: o editor/diagramador de videotexto,



cuja função é transportar para o vídeo todas as informações veiculadas pelo sistema, mas de uma forma agradável aos olhos e, ao mesmo tempo, prática. O mercado para técnicos em manutenção deverá crescer, assim como o número de empresas prestadoras de serviço ligadas à área de videotexto (*software houses*, por exemplo). Os jornais, assim como os demais fornecedores de serviços, deverão formar equipes especializadas na seleção e veiculação de notícias pelo videotexto. Os publicitários, por sua vez, terão à sua disposição um novo veículo para anunciar os produtos de seus clientes.

### E quanto vai custar tudo isso?

Está quase tudo pronto para a implantação da fase piloto do videotexto em São Paulo: o computador central, onde deverão ficar os bancos de dados de todo o sistema, foi alojado na Estação Vila Mariana, da própria Telesp; quando estiver em plena operação, será capaz de admitir a ligação de 4500 unidades de usuários e de estocar 120 mil páginas de informações, que serão ocupadas pelos fornecedores de serviços. Estes terão a opção de alugar um terminal de editagem e instalá-lo em sua própria empresa, ou então de alugar um horário num dos 6 terminais da Telesp. As 1500 unidades francesas de assinantes — sendo 1000 adaptadores domésticos e 500 unidades profissionais — já estão no Brasil, prontas para entrar em operação.

As tarifas para assinantes e fornecedores também já foram estipuladas pela Telesp. Como se trata de uma etapa de testes, os preços são bastante convidativos, face à penetração que o videotexto deverá ter. O usuário pagará 1000 cruzeiros por mês pelo aluguel do adaptador doméstico e 1900 pela unidade profissional, com instalação e manutenção gratuitas, sob responsabilidade da companhia telefônica; a tarifa pelo uso da linha telefônica será a mesma cobrada pelo uso normal do telefone, enquanto a assinatura básica pelo uso da unidade será de 250 cruzeiros (adaptador doméstico) ou 1600 (profissional) por mês, com direito a 200 e 300 minutos de uso (cada minuto excedente será cobrado à parte, a uma base de 1,5 a 4 cruzeiros por minuto). Dependendo do interesse do fornecedor ou da promoção que queira fazer de um determinado serviço ou produto, ele terá a opção de pagar pelo usuário o tempo de utilização da unidade, além das próprias tarifas de exibição de páginas.

O fornecedor, por sua vez, deve pagar um aluguel de 58 mil cruzeiros mensais pelo espaço no computador central, por um mínimo de 100 quadros de informação, e mais 2500 para cada 50 quadros adicionais. Além disso, deve alugar uma central de editagem (com a manutenção incluída), por 52 mil cruzeiros ao mês, ou então um horário nas centrais da Telesp, por 372 cruzeiros a hora. O custo do tráfego telefônico também é o normal, e são gratuitos o registro de estatísticas de uso pelos usuários e a atualização dos quadros armazenados.

## EIS A SOLUÇÃO!!! A INTERTEK NO SENTIDO DE MELHOR ATENDER, COMPLETA SUA LINHA COM **ICOTRON**

Agora você pode contar com o nosso atendimento na distribuição de produtos dos seguintes fabricantes:



Resistores fio carvão  
Potenciômetros  
Trimpots  
Capacitores



Diodos  
Transistores  
CI's  
Optoeletrônica



Módulos de potência  
Capacitores  
Diodos de potência  
Transistores  
CI's e Optoeletrônica



Microprocessadores  
Memórias  
Interface



National Semiconductor  
CI's  
Transistores  
Microprocessadores



Transistores  
Reguladores de voltagem



Optoeletrônica



Conectores  
Soquetes para CI's



TEXAS INSTRUMENTS

Transistores  
TTL  
Lineares  
Reguladores de voltagem



Instrumentos de medição



Semicondutores de potência  
Semicondutores de RF



Trimpots e  
Potenciômetros de precisão



**INTERTEK**

Rua Tagipuru, 235 - 11º andar - cjto. 115 - Telefones: 66-3606 - 67-7065 - 67-0582 e 826-5530  
Telex (011) 31.280 - IELT BR - São Paulo, SP.



# Glossário de termos ligados ao Videotexto

**Alfafotográfico** — método de se apresentar caracteres alfanuméricos, gráficos de elevada resolução, figuras geométricas e fotos a partir de elementos de imagem individualmente transmitidos e armazenados.

**Alfageométrico** — método de se apresentar caracteres alfanuméricos, gráficos e figuras geométricas pela transmissão de instruções geometrizadas.

**Alfamosaico** — método de se apresentar caracteres alfanuméricos e gráficos a partir de um certo número de formas elementares em mosaico. Este é o método de transmissão de imagens adotado pelo Videotexto brasileiro durante sua fase de testes.

**Armazenagem de quadros** — memória situada na unidade de videotexto, na qual são guardados os códigos usados para produzir as imagens.

**Armazenagem de páginas** — o mesmo que Armazenagem de quadros.

**Atributos dos caracteres** — parâmetros que especificam como os caracteres ou formas devem ser exibidas, tais como cor, tamanho, etc.

**Atributos da tela** — parâmetros que definem o papel representado pela totalidade da tela, a cada quadro. Também chamados de modalidade de exibição.

**Atributos paralelos** — atributos dos caracteres, vários dos quais podem ser variados de um caractere para outro, num sistema alfamosaico.

**Atributos seriais** — neste caso, apenas um dos atributos pode variar de um caractere para outro.

**Campo** — sinais de TV são transmitidos em dois campos, um deles para as linhas pares de varredura, outro para as ímpares, formando um quadro.

**CCITT** — Sigla do Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique, órgão internacional representante dos correios telégrafos e companhias telefônicas.

**Centro de serviços** — centro de computação que dispõe de uma base de informações liberada para os usuários. No caso brasileiro, será a Telesp a oferecer o centro de serviços, durante a 1.ª fase do sistema Videotexto.

**CEPT** — Conference of European PTTs (veja PTT).

**Coluna** — unidade horizontal do quadro, na TV. Cada quadro está subdividido em 40 colunas.

**Correio eletrônico** — serviço de correio que utiliza eletrônica e telecomunicações, em substituição ao correio físico tradicional.

**Decodificador** — dispositivo usada para decodificar sinais do videotexto e apresentá-los na tela.

**DRCS** — Sigla de Dynamically Redefinable Character Sets (conjuntos de caracteres dinamicamente redefiníveis), quarto sistema de construção de caracteres e gráficos de videotexto, ao lado do alfafotográfico, alfageométrico e alfamosaico.

**Fornecedor de serviços (FS)** — cada uma das empresas que veiculam informações através do serviço de videotexto.

**Gerador de caracteres** — dispositivo da unidade de videotexto que compõe as formas dos caracteres que devem ser exibidos na tela, geralmente a partir de padrões pré-definidos guardados na próxima unidade.

**Gráficos contíguos** — conjunto de caracteres gráficos em mosaico que não apresenta espaços entre células adjacentes, na área reservada a cada caractere.

**Gráficos em mosaico** — imagens construídas a partir de conjuntos elementares de formas simples, tais como pequenos retângulos.

**Linha** — unidade vertical do quadro, na TV. Cada quadro está subdividido em 20 linhas de caracteres e uma linha de videotexto é composta por 10 linhas de varredura da TV.

**Matriz de pontos** — usada para definir uma forma como uma série de pontos distribuídos num crivo (ou matriz).

**Operador do sistema** — organização responsável pelo controle do serviço de videotexto. Aqui no Brasil o operador do sistema será a Telesp, durante a 1.ª fase do serviço.

**Página** — a menor unidade de informação disponível em um sistema de videotexto. Uma página pode consistir de um ou mais quadros (veja Quadro).

**PTT** — autoridade estatal que controla os correios e as telecomunicações, nos vários países europeus.

**Quadro** — composição de dois campos, formando cada imagem do videotexto.

**Resolução** — número de elementos de imagem, na tela, em que a informação de videotexto pode ser dividida.

**Senha** — número confidencial de identificação utilizado por um determinado usuário e verificado pelo sistema, antes de permitir o acesso às informações.

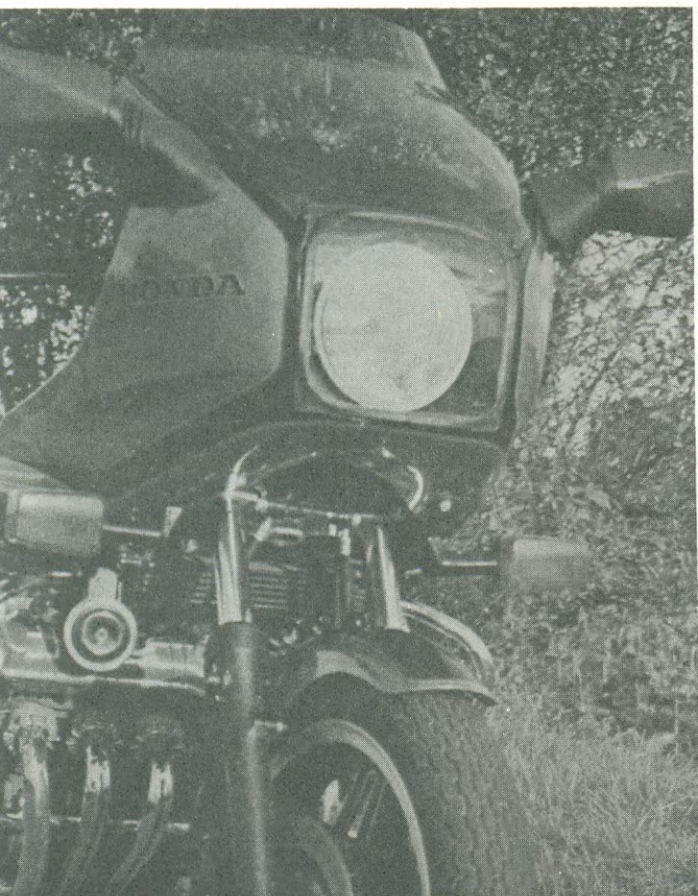
**Telecompras** — compras feitas em casa, através da unidade de videotexto (consistindo da escolha dos vários itens, encomenda e, às vezes, até pagamento dos mesmos).

**Teletexto** — serviço unidirecional de informações, que o usuário recebe por intermediário de um receptor normal de TV, e são transmitidas nos intervalos do traço vertical das transmissões tradicionais.

**Terminal de editagem** — terminal empregado por um FS (fornecedor de serviços) para introduzir dados num sistema de videotexto.

**Videotexto** — serviço interativo (bidirecional), através do qual o usuário tem acesso a um banco de informações, empregando seu próprio telefone e o receptor comum de TV. No sistema videotexto, ao contrário do teletexto, as informações podem ser solicitadas a qualquer momento, 24 horas por dia.





# Um indicador sonoro para o pisca-pisca de sua moto

Arnaldo Berardi

*Nosso circuito, com apenas dois transistores, resolve um problema bastante comum para quem anda de moto: esquecer o pisca-pisca ligado. Uma indicação sonora, com o mesmo ritmo da piscada, alerta-o constantemente de que você acionou a seta, evitando, assim, o esquecimento.*

Deixar o pisca-pisca da moto ligado é um erro bastante comum. Quantas vezes você mesmo não o cometeu? Uma maneira de se evitar esse erro é ter uma "voz da consciência" que o avise que a seta está ligada. Essa "voz" nada mais é do que um indicador sonoro que emite um "bips" bastante audíveis sempre que a seta está ligada, prevenindo-o contra esquecimentos.

A sonorização é feita através de um oscilador formado por um transistor uni-junção 2N2646, bastante comum no mercado, e de um estágio amplificador, formado por um transistor 2N1711. Este estágio amplificador alimenta um alto-falante de 8 ohms, de reduzidas dimensões, e é suficiente para se obter um som audível, mesmo sob tráfego pesado.

O circuito oscilador tem uma constante de tempo determinada pelos valores de

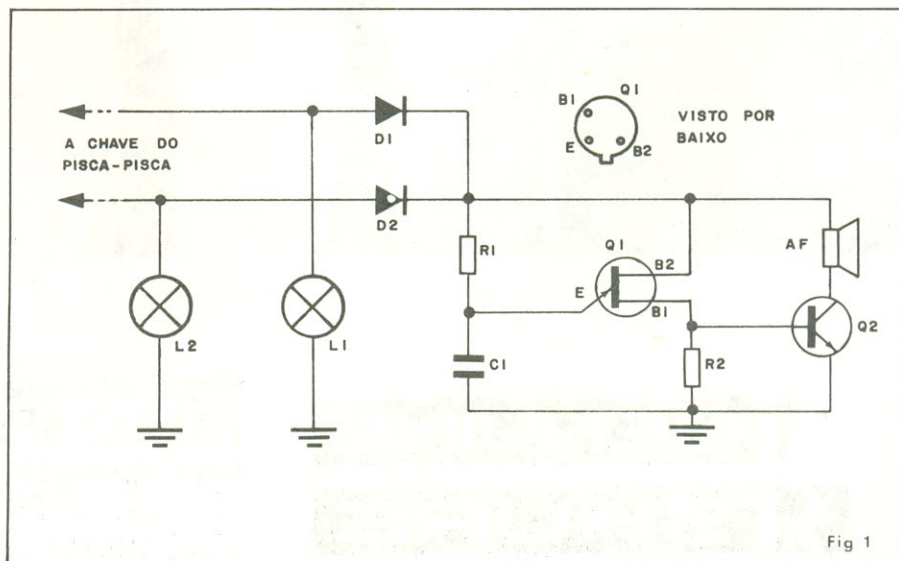


Fig 1



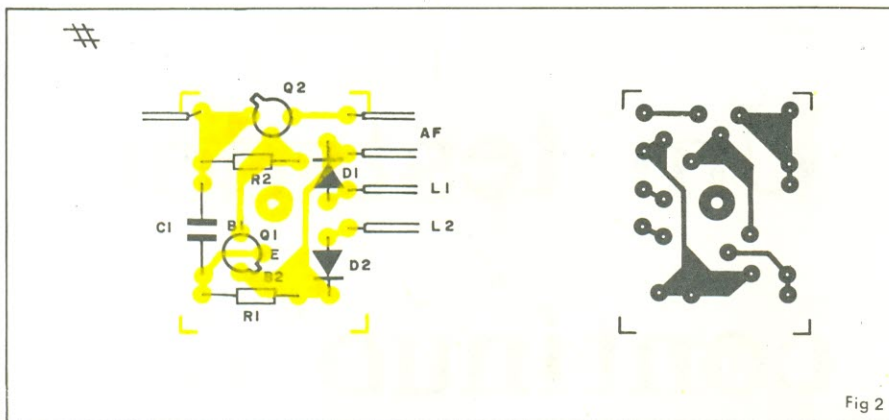


Fig 2

R1 e C1. O capacitor C1 é carregado através do resistor R1; quando atinge a carga máxima, a junção E-B1 passa à condução e inicia a descarga do mesmo. Este ciclo de trabalho produz uma frequência de oscilação em torno de 1000 Hz, sinal que é aplicado à base de Q2, polarizado na configuração emissor comum. A resistência de carga é formada pelo próprio alto-falante, que fornece o sinal audível ao motociclista.

A tensão de alimentação para este circuito é de 12 volts, fornecida pela própria bateria da moto, através do conector de alimentação positiva da lâmpada de pisca-pisca. Dessa maneira, quando uma das

lâmpadas, esquerda ou direita, for acionada, é fornecida a tensão de alimentação ao oscilador. Como a tensão é fornecida intermitentemente, o circuito só funcionará quando a lâmpada estiver acesa, fornecendo um "bip" no mesmo ritmo das piscadas. Os diodos D1 e D2 servem para evitar o acoplamento através da linha entre as duas lâmpadas. Sem este diodo, ambas as lâmpadas piscariam simultaneamente, anulando sua função de indicadores de direção.

A construção é um trabalho de poucos minutos, sendo que o tempo maior é dedicado à confecção da placa de circuito impresso. O circuito não necessita de

ajustes e não é crítico, valendo as recomendações costumeiras: não superaquecer os componentes, tomar cuidado com a montagem dos transistores e com a polaridade dos diodos.

Para a instalação do circuito em sua moto, você deve ter em mente que ele não deve ser instalado em um local onde ocorra aquecimento excessivo e onde esteja desprotegido contra a umidade. A drenagem de corrente é irrisória, não se necessitando, por isso, que se tome precauções especiais.

Ao circuito é ligado um alto-falante de 8Ω, cuja colocação deve ser feita no ponto de maior difusão possível e estar protegido contra a umidade. O ponto ótimo deverá ser determinado experimentalmente.

#### Lista de componentes

R1 = 10 k  
R2 = 100 ohms  
C1 = 100 nF  
D1 e D2 = 1N914  
Q1 = 2N2646  
Q2 = 2N1711  
AF = alto-falante de 8Ω, de pequenas dimensões.

© Copyright Eletrônica 2000

"Tradução e adaptação: Álvaro Domingues



# ALADIM

formação e aperfeiçoamento profissional  
cursos por correspondência:

- TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
- TV A CORES
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL

## OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

- 1) — A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 22 anos já formou milhares de técnicos nos mais variados campos de eletrônica.
- 2) — Orientação técnica permanente e gratuita durante e após o curso, dada por professores altamente especializados e com enorme experiência profissional.
- 3) — O direito de frequentar os laboratórios de nossa escola, que é dotada de amplas e modernas instalações.
- 4) — Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.



## TUDO A SEU FAVOR

Seja qual for a sua idade  
seja qual for o seu nível cultural  
o Curso Aladim fará de  
você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM

R. Florêncio de Abreu, 145 — CEP 01029 — São Paulo — SP  
Solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Industrial          | <input type="checkbox"/> Por correspondência |
| <input type="checkbox"/> Técnicas de Eletrônica Digital | <input type="checkbox"/> Por frequência      |
| <input type="checkbox"/> T V C                          |  |

Nome .....  
Endereço .....  
Cidade ..... CEP ..... Estado .....



# Um testador contínuo de bateria para seu carro.

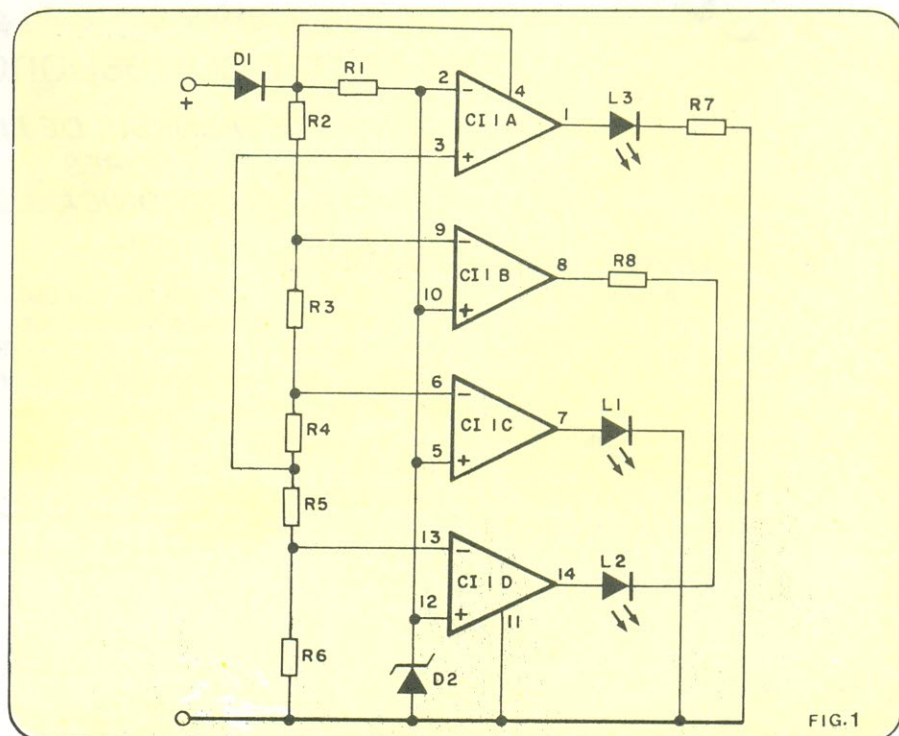
*Este circuito, simples e barato, é algo que não pode faltar em seu carro. Com apenas três LEDs e um circuito integrado, você pode saber imediatamente o estado de sua bateria, poupando-o de surpresas desagradáveis, como descobrir que seu carro está com a bateria arriada e você vai ter que empurrá-lo...*

Egídio Assi

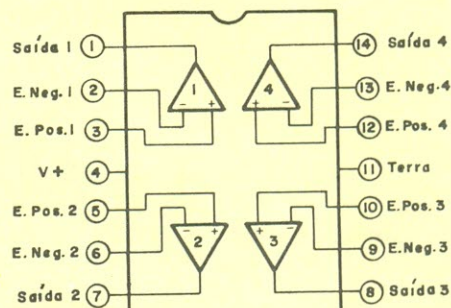
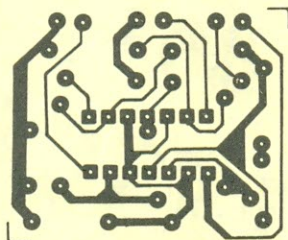
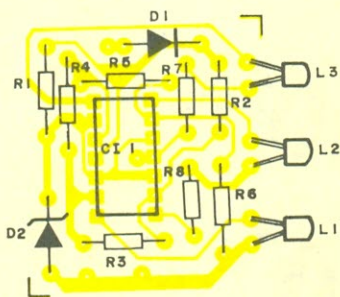
Este simplicíssimo aparelho permite, com uma despesa irrisória, monitorar a tensão da bateria do seu automóvel, indicando o estado de tensão por meio de três leds (vermelho, amarelo e verde). A faixa de trabalho do monitor está compreendida entre 10,8 e 13,3 volts.

O circuito (figura 1) é formado por um único CI, que contém quatro operacionais. A tensão a ser controlada é a mesma que alimenta o circuito; ela é aplicada diretamente nos pinos 4 e 11 para o funcionamento do integrado e transmitida por divisores resistivos às várias entradas dos operacionais. Entre o pino 12 e a terra, é colocado o zener D2. Este diodo fornece a tensão de referência, que servirá como amostra para as comparações. Os leds e resistores de carga podem ser ligados diretamente às saídas dos operacionais, uma vez que elas suportam perfeitamente a corrente drenada.

A montagem é extremamente simples, mas deve-se tomar um pequeno cuidado: após fazer-se o circuito impresso, o único jumper do circuito, mostrado na figura 2







CI 1 VISTO POR CIMA

FIG. 2

por uma linha tracejada, deve ser soldado, antes de qualquer componente, uma vez que o circuito integrado e o resistor R3 serão colocados sobre ele. Se você não tiver prática de soldagem, utilize um soquete para o circuito integrado; ele é bastante robusto mas, como qualquer componente, tem seus limites. Se for soldá-lo diretamente, utilize um ferro de soldar com no máximo 30 W e de ponta fina. Faça a soldagem o mais rápido possível e use solda de boa qualidade.

O circuito deve ser instalado em paralelo com a chave de ignição, para evitar que ele absorva corrente quando o veículo estiver completamente desligado. Quando o motor estiver em funcionamento, deve permanecer aceso apenas o led verde. Com o motor desligado, mas estando a parte elétrica do veículo ligada, a condi-

ção da bateria é indicada ligando-se alguma carga à bateria, como os faróis ou o rádio. O estado da bateria se verifica observando-se os três leds: Quando a carga for baixa, apenas o led vermelho estará aceso; em sucessão, acenderão o led amarelo e o verde. A melhor situação se dará quando apenas o led verde estiver aceso.

Para uma maior segurança, liga-se um diodo zener de 18 V, 1 W, em paralelo com o circuito e um fusível de 100 mA em série com o positivo. Estes dois componentes protegem o monitor contra qualquer sobretensão instantânea.

O consumo é de apenas 25 mA, bastante baixo para uma bateria de automóvel. Mas este circuito pode ser usado perfeitamente para monitorar outros tipos de bateria. Para evitar alto consumo, coloque em série um botão de pressão, de maneira

que o circuito só esteja em ação quando o botão tiver sido pressionado.

#### Lista de componentes

- R1 = 680 ohms
- R2 = 12 k
- R3 = 1,5 k
- R4 = 1,2 k
- R5 = 1 k
- R6 = 15 k
- R7 = 330 ohms
- R8 = 270 ohms
- D1 = 1N4148
- D2 = Zener 5,6 V, 1/2 W
- CI 1 = CA 324, LM324 ou equivalente.
- L1 = led vermelho
- L2 = led amarelo
- L3 = led verde

© Copyright Eletrônica 2000

Tradução e adaptação: Álvaro Domingues

## L. F. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.



TEXAS INSTRUMENTS



SEMIKRON



- CIRCUITOS INTEGRADOS TTL
- MEMÓRIAS
- CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES
- TRANSISTORES DE POTÊNCIA

- TRANSISTORES DE RÁDIO-FRQUÊNCIA

- TIRISTORES
- PONTES DE SILÍCIO
- DIODOS RETIFICADORES

- DIODOS RETIFICADORES





# Por dentro dos AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

Paulo Nubile

PARTE I

*Existem alguns circuitos, ou mesmo componentes, aos quais atribuímos um certo comportamento "estranho". Certamente dentre eles está o Amplificador Operacional. Infelizmente a literatura técnica não procurou abordar o assunto de maneira realmente elucidativa, de tal forma que, para a grande maioria dos técnicos e aficcionados em eletrônica, o amplificador operacional ficou sendo "aquele integrado que todo mundo usa, mas ninguém sabe direito como funciona".*

*Uma das formas de desfazer esta aura de mistério que os envolve é partir das noções básicas sobre amplificadores em geral. Assim, nada fica jogado no ar e o que antes pudesse parecer estranho passa a ter uma real fundamentação teórica. Iniciamos aqui uma série de dois artigos; o primeiro de fundamentação teórica e o segundo sobre aplicação dos amplificadores operacionais (AOs).*

## Amplificadores

O termo amplificador vem do verbo ampliar (aumentar) e não é uma exclusividade da eletrônica. Durante muito tempo a alavanca era conhecida como o "amplificador de forças", já que a força que era obtida numa das extremidades da alavanca era muito maior que a força que se exercia na outra. A caixa de ressonância de um violão não passa de um amplificador de vibrações sonoras. Portanto, a palavra "amplificador" pode ser usada genericamente, sempre que uma grandeza física seja ampliada.

Especificamente na eletrônica os amplificadores são usados para aumentar um

sinal elétrico. Por sua vez, um sinal elétrico pode se manifestar na forma de uma tensão ou de uma corrente.

Observe a figura 1A. Na entrada do amplificador injetamos um sinal de 100 mV enquanto na saída obtemos um sinal de 1 V. O circuito amplifica a tensão de 10 vezes, recebendo o nome de amplificador de tensão. Na figura 1B a corrente de entrada é de 100 mA, enquanto a de saída é de 1 A. O circuito amplifica a corrente de 10 vezes, recebendo o nome de amplificador de corrente.

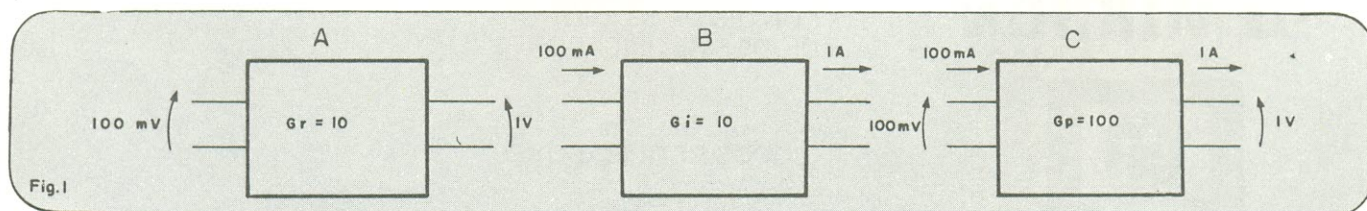
Quando o circuito amplifica a potência de entrada, recebe o nome de amplificador de potência. Na figura 1C, o amplificador de potência tem na entrada um sinal

de 100 mV e 100 mA e na saída um sinal de 1 V e 1 A. A potência de entrada é de 10 mW e a potência de saída é de 1 W. Há um ganho de 100 na potência.

Os amplificadores de áudio são exemplos de amplificadores de potência enquanto os pré-amplificadores são exemplos de amplificadores de tensão ou corrente.

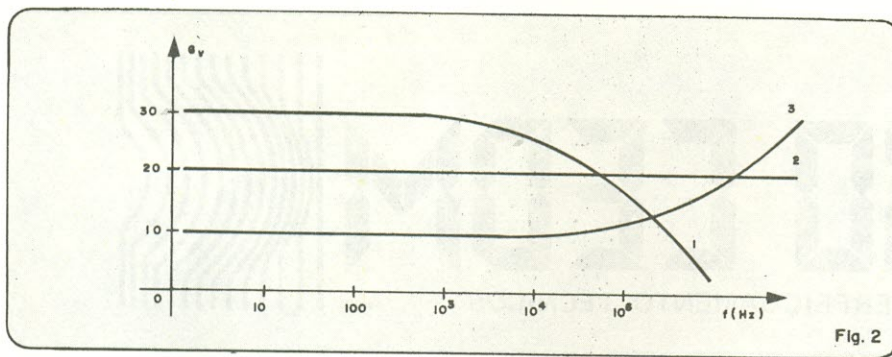
## Características básicas de um amplificador

É óbvio a característica mais importante no amplificador é o seu ganho, ou seja, quantas vezes ele amplifica o sinal de entrada.



(A) Amplificador de tensão. (B) Amplificador de corrente. (C) Amplificador de potência.





Resposta em frequência de amplificadores.

Num amplificador de tensão o ganho é dado pela razão entre tensão de saída e tensão de entrada:

$$G_v = \frac{V(\text{saída})}{V(\text{entrada})}$$

Num amplificador de corrente o ganho é dado pela razão entre corrente de saída e corrente de entrada.

$$G_i = \frac{I(\text{saída})}{I(\text{entrada})}$$

Analogamente, num amplificador de potência o ganho é dado pela razão entre a potência de saída e a de entrada.

$$G_p = \frac{P(\text{saída})}{P(\text{entrada})} = \frac{V(\text{saída}) \times I(\text{saída})}{V(\text{entrada}) \times I(\text{entrada})}$$

Os índices "v", "i" e "p" diferenciam os ganhos, pois as três definições são claramente diferentes. Para facilidade de expressão, chamamos  $G_v$  de ganho em tensão,  $G_i$  de ganho em corrente e  $G_p$  de ganho em potência. É fácil verificar que o produto do ganho em tensão pelo ganho em corrente é igual ao ganho em potência:

$$G_p = G_v \times G_i$$

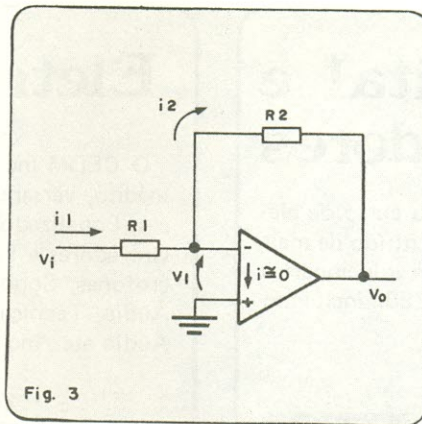
Outras características muito importantes nos amplificadores, são a impedância de entrada, a impedância de saída e a resposta em frequência.

A impedância de entrada é rigorosamente definida como a tensão de entrada dividida pela corrente de entrada.

$$Z_e = \frac{V(\text{entrada})}{I(\text{entrada})}$$

Nem sempre a impedância é resistiva, ou seja, é possível que um amplificador apresente na entrada componentes como capacitores e indutores, que introduzem uma defasagem entre a corrente e a tensão.

A importância de se conhecer a impedância de entrada vem do fato de que ao amplificador é ligado um estágio anterior e para que haja um perfeito casamento de impedâncias, é preciso que a impedância



Amplificador inversor com AO.

de entrada do amplificador seja igual a impedância de saída do estágio anterior.

Da mesma forma é importante também conhecer a impedância de saída (razão entre a tensão e a corrente na saída do amplificador). À saída do amplificador é ligada uma carga e para que haja máxima transferência de potência é preciso que a impedância de saída do amplificador seja igual à impedância da carga.

A fórmula que define a impedância de saída do amplificador é:

$$Z_s = \frac{V(\text{saída})}{I(\text{saída})}$$

A resposta em frequência é uma avaliação do ganho do amplificador em função do sinal de entrada. Normalmente a resposta em frequência é analisada com base num gráfico de ganho no eixo vertical pela frequência no eixo horizontal.

A figura 2 apresenta um desses gráficos com três curvas, representando a resposta em frequência de três amplificadores hipotéticos. A curva 1 indica que o amplificador tem boa resposta (ganho alto) em baixas frequências e na altura dos 10 kHz esse ganho vai caindo gradativamente. O amplificador representado na curva 2 tem uma resposta plana em toda a faixa apresentada enquanto o amplificador da curva 3 tem boa resposta em altas frequências e abaixo dos 10 kHz o ganho vai caindo gradativamente.

Em alguns casos deseja-se um bom ganho em frequências altas, em outros o contrário, um bom ganho em frequências baixas; em outros ainda deseja-se uma resposta plana em toda a faixa. Tudo depende da aplicação.

Agora que estudamos as características principais dos amplificadores vamos introduzir o conceito de amplificador operacional.

## O amplificador operacional

Suponha que um amplificador tenha uma impedância de entrada muito alta, digamos algumas centenas de milhões de ohms e além disso, que seu ganho em tensão seja também muito alto, digamos de cem mil vezes.

Observe a figura 3. Esquematizamos aí esse amplificador numa montagem com dois resistores,  $R_1$  e  $R_2$ . Para esse circuito, vamos calcular o ganho em tensão:

$$G_v = \frac{V_o}{V_i}$$

Trata-se de um circuito de realimentação. O resistor  $R_2$  é o elo de realimentação. Como a impedância de entrada do amplificador é muito grande, praticamente nenhuma corrente flui por sua entrada. Toda corrente que passa por  $R_1$  é forçada a desviar-se para  $R_2$ . Temos assim  $i_1$  igual a  $i_2$ , ou

$$\frac{V_i - V_1}{R_1} = \frac{V_1 - V_o}{R_2}$$

Introduzindo  $v_1 = -v_o/a$ , temos:

$$V_o \left( 1 + \frac{1}{a} + \frac{1}{a} \frac{R_2}{R_1} \right) = - \frac{R_2}{R_1} V_i$$

Como o ganho é muito grande, este se reduz a:

$$V_o = - \frac{R_2}{R_1} V_i$$

Isso significa que a tensão de saída é igual ao sinal de entrada multiplicada pelo fator  $-R_2/R_1$ . Se forem usados resistores de precisão, o ganho pode ser muito bem definido e independente do amplificador em si, ou seja, é possível definir o ganho do circuito apenas com componentes externos, o que não é possível com amplificadores comuns.

Além disso, o ponto S tem uma propriedade muito importante:

Vamos calcular a impedância do circuito no ponto S

$$Z_s = \frac{V_1}{i} = \frac{V_1 \cdot R_2}{V_1 - V_o} = \frac{R_2}{1 - V_o/V_1} = \frac{R_2}{1 + a}$$

Como o ganho  $a$  é muito grande, a impedância  $Z_s$  assume um valor baixo, tipi-



camente de milésimos de ohm. Ora, isso significa que o ponto S está ao nível da terra. Observe, porém, que a corrente em S não é desviada para a terra e sim flui por  $R_2$ . Essa propriedade do ponto S é conhecida como *terra virtual*. Ou seja, embora o ponto S é mantido ao potencial de terra pela ação da realimentação, nenhuma corrente para a Terra existe nesse ponto.

O terra virtual mostra imediatamente que a impedância vista pelos terminais de entrada do circuito é igual a  $R$ . Ou seja, também a impedância do circuito pode ser determinada por um componente externo.

Agora temos condições de definir um amplificador operacional rigorosamente.

O amplificador operacional ideal é um circuito cuja impedância de entrada é infinita, a impedância de saída nula, o ganho é infinito e sua resposta em frequência é plana em toda a faixa.

Observe que o amplificador operacional ideal, cuja definição rigorosa está no parágrafo anterior, se assemelha muito ao amplificador estudado na figura 2. Um amplificador operacional real tem os seguintes valores típicos:

Ganho: entre 10.000 e 1.000.000

Impedância de entrada: entre 1 MOhm e 1 GOhm

Impedância de saída: entre 0,01 Ohm e 1 Ohm

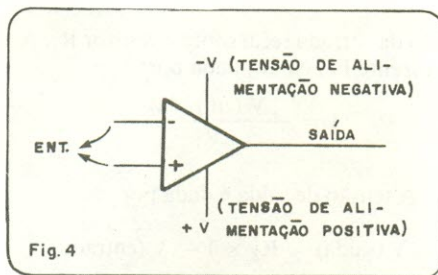
Essas características se aproximam bastante do amplificador operacional ideal. Além disso os amplificadores operacionais reais são dotados de duas entradas, uma delas chamada de não inversora para a qual o ganho é positivo (+) e outra entrada chamada de inversora para a qual o ganho é negativo (—).

A figura 4 traz o diagrama elétrico usual do amplificador operacional. A entrada não inversora é acompanhada do sinal positivo e a entrada inversora do sinal negativo. Há dois terminais de alimentação,  $V$  e  $-V$  e um terminal de saída.

## O Amplificador inversor

O circuito realimentado da figura 2 multiplica o sinal de entrada pela constante  $-R_2/R_1$ . Se  $R_2 = R_1$ , o sinal de entrada será multiplicado por  $-1$ . Assim, se tivermos 1V na entrada, teremos  $-1V$  na saída. Logo, quando  $R_1 = R_2$  teremos construído um inversor de polaridade de sinais elétricos. Se o sinal de entrada for alternado, o inversor defasará o sinal de  $180^\circ$ , conforme a ilustração da figura 5.

Quaisquer que sejam os valores de  $R_2$  e  $R_1$ , o circuito será sempre inversor. Uma boa pergunta neste momento seria: mas, e se não quiséssemos nenhuma inversão? se quiséssemos, por exemplo, um ganho de  $+10$ ?



Representação esquemática de um AO.

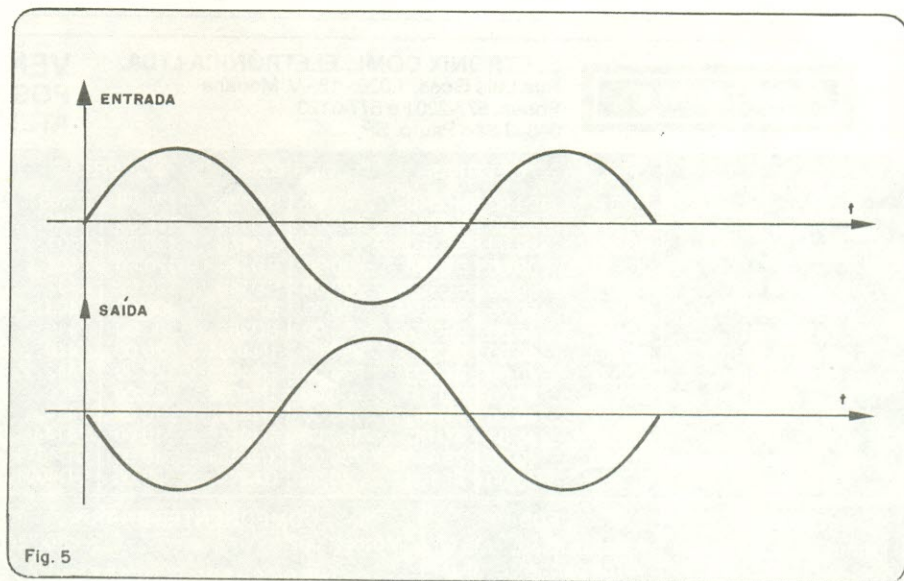
A figura 6 dá a solução do problema. O primeiro estágio é inversor e tem um ganho de  $-10$ . O segundo estágio é também inversor e tem um ganho de  $-1$ . O ganho total de dois estágios em cascata é igual à multiplicação dos ganhos de cada estágio. Teremos, então:

$$\text{Ganho total} = -10 \times -1 = +10$$

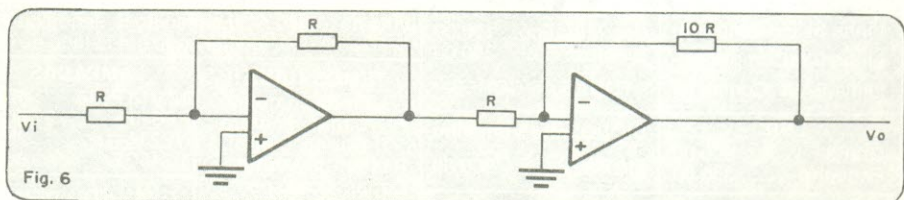
Com dois amplificadores operacionais conseguimos a construção de um amplificador não inversor.

É possível, porém, construir um amplificador não inversor com apenas um amplificador operacional. Observe o circuito da figura 7. Note a diferença em relação ao circuito da figura 2. Neste o sinal de entrada é injetado na entrada não inversora do amplificador operacional, enquanto o resistor  $R_1$  é aterrado.

Segundo já observamos, não há queda de potencial entre os terminais de entrada do amplificador operacional. Toda a ten-



Inversão na fase de uma senoide na saída de um amplificador operacional na montagem inversora.



Amplificador não inversor com dois AOs.

## SPECTRUM EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS PARA RADIOAMADORES



### MANIPULADOR CW

- Especificações:
- 5 a 60 palavras por minuto
  - Operação lâmbica
  - Monitor interno
  - Saída com micro-relé



### MEDIDOR DE POTÊNCIA -

- Especificações:
- 3 a 30 MHz
  - Escalas de 200 e 2000 W
  - 50 ohms
  - Medida de ROE

### CARGA NÃO IRRADIANTE

- Especificações:
- 1,8 a 30 MHz
  - 52 ohms
  - 1200 W PEP

### CHAVE COAXIAL DE ANTENAS 6 soldas

- Especificações:
- Máxima potência legal
  - Frequência de operação: 1,8 a 30 MHz

### MEDIDOR DE BAIXAS POTÊNCIAS Especial para PX

- Especificações:
- 25 a 30 MHz
  - Escalas de 20 e 200 W
  - 50 ohms
  - Medida de ROE

### FILTRO PARA CW

- Especificações:
- Até 70 Hz de banda passante
  - Alimentação: bateria de 9 V
  - Frequência central variável
  - Compatível com qualquer transceptor

### CHAVE COAXIAL DE ANTENAS 3 soldas

- Especificações:
- Capacidade dos contatos: 500 W
  - Frequência de operação: 1,8 a 30 MHz

**Não perca mais tempo!**  
**Escreva-nos e Você receberá, GRATUITAMENTE, farto material com informações dos produtos acima.**

**ROBOTICS** Com. Equipamentos Eletrônicos Ltda.  
Rua Pamplona, 1342 01405 - São Paulo, SP



**adelco**  
eletrônica ltda.

TEMOS CAPACIDADE PARA  
**PROGRAMAÇÃO**

**2708**

E

**8755A**

COM EQUIPAMENTO  
ORIGINAL INTEL  
**CONSULTE-NOS!**

RUA CONCEIÇÃO, 151-A  
FONE: (0192) 2-9866  
CEP 13100 - CAMPINAS - SP

são de entrada recai sobre o resistor  $R_1$ . A corrente  $I$  é, então, dada por:

$$I = \frac{V(\text{entrada})}{R_1}$$

A tensão de saída é dada por:

$$V(\text{saída}) = R_2 \times I - V(\text{entrada})$$

$$V(\text{saída}) = R_2 \times \frac{V(\text{entrada})}{R_1} -$$

$$- V(\text{entrada})$$

$$V(\text{saída}) = V(\text{entrada}) \times \left( \frac{R_2}{R_1} - 1 \right)$$

Portanto, no amplificador não-inversor a tensão de saída é sempre multiplicada pelo fator  $(R_2/R_1 - 1)$  que é positivo desde que  $R_2/R_1 > 1$ .

### Operações matemáticas

Os dois circuitos até agora estudados (o amplificador inversor e o não inversor) executam uma operação matemática bastante simples, que é a de multiplicar o sinal de entrada por uma constante: negativa se o amplificador for inversor ou positiva se o amplificador for não inversor. Po-

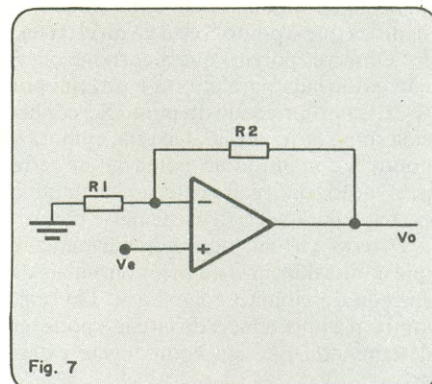


Fig. 7

Amplificador não inversor com apenas AO.

rém, os amplificadores operacionais são capazes de efetuar operações matemáticas muito mais complicadas, como a soma, a subtração, a multiplicação, a divisão, a derivação, a integração entre outras. É perfeitamente possível construir com amplificadores operacionais o equivalente analógico de uma calculadora digital.

Veremos, na segunda parte deste artigo, os circuitos básicos que executam essas operações matemáticas, além de outras aplicações interessantes dos AOs.

**ELETRONIX**

**ELETRONIX COM. ELETRÔNICA LTDA.**  
Rua Luís Góes, 1.020 - 1º - V. Mariana  
Fones: 577-2201 e 577-0120  
04043 São Paulo, SP

**VENDAS POR REEMBOLSO  
POSTAL E VARIG CONSULTE-NOS  
ATENDIMENTOS IMEDIATOS**

TRANSISTORES	OFERTAS	OFERTAS	OFERTAS	OFERTAS	OFERTAS
Linha 2N (Completa)	TIP31... 100,00	BC546... 40,00	BD135... 120,00	OA95... 20,00	CD4013... 200,00
Linha 2SC (Completa)	2N3055... 150,00	BC140... 140,00	BD136... 120,00	TV18... 300,00	CD4069... 100,00
Linha TIP (Completa)	BU208... 450,00	BC160... 140,00	BD138... 120,00	7401... 70,00	NE555... 120,00
Linha BC	2CS1172... 700,00	BC108... 90,00	BD139... 120,00	7407... 90,00	CD4030... 150,00
BC 108 a BC 640	1R423... 700,00	BC107... 90,00	BD140... 120,00	7437... 100,00	CD4017... 300,00
Linha BD	2N5062... 150,00	2SB324... 90,00	BD262... 300,00	7403... 70,00	CD4518... 350,00
BD 135 a BD701	BC547... 40,00	2SC372... 60,00	BD263... 300,00	7410... 70,00	CA3046... 260,00
Linha BF	BC237... 40,00	OC47... 250,00	1N4004... 20,00	7440... 80,00	LM741... 100,00
BF168 a BF495	BC337... 40,00	BCY71... 500,00	1N4006... 22,00	7442... 180,00	LM741HC... 250,00
Linha BU	BC238... 40,00	BU500... 700,00	1N4007... 25,00	7400... 100,00	LM709... 250,00
BU 105 a BU 500	BC557... 40,00	AD161... 180,00	1N4148... 10,00	74143... 2.500,00	TBA120... 250,00
Linhas PA/PB/PC/PD/PE	BC548... 40,00	AD162... 180,00	1N914... 10,00	74144... 2.500,00	TBA520... 300,00
Completa	BC549... 40,00	2SA483... 700,00	1N4151... 15,00	CD4011... 150,00	TBA560... 300,00
	BC560... 40,00	PE108... 40,00	BA244... 20,00	CD4001... 150,00	TBA810... 300,00
					TBA820... 200,00

DIODOS	LEDs	COMPONENTES SHARP	MÓDULOS DIGITAIS	DISPLAY
Linha 1N (Completa)	Amar.peq... 35,00	Motor. 2002... 1.000,00	MA1003... 4.500,00	FND500... 450,00
Linha BA (Completa)	Verde.peq... 35,00	<b>TUBOS SHARP = OFERTAS</b>	MA1023... 4.090,00	FND560... 450,00
Linha 1W (Completa)	Verm.peq... 30,00	1ª linha... 23.800,00		
Linha 1/2W (Completa)	Verm.gd... 30,00	2ª linha... 20.000,00		
Linha SKE (Completa)	Amar.gd... 40,00	<b>OBS.: Tubos de 2ª linha possuem pequena pinta na região A ou na região B, sendo que estão sem uso, funcionando em estado de O.K.</b>		
Linha BY (Completa)	Verde.gd... 35,00			
Linha BAW (Completa)	Enc.Metálico... 150,00			
	Bicolor... 350,00			
	TODAS AS CORES			
LDR	DIODO Infra Vermelho	<b>TEMOS TUDO!!!</b>		
Grande... 600,00	MCT-8... 900,00	Linha completa		
Pequeno... 350,00		Capac. Tântalo		
		Capac. Eletrol.		
		Resist. 1/8W a 10W		
		Capac. Poliéster		
		Capac. Cerâmico		
		Relês Shrack		
		Chaves CEK		
		Componentes JOTO		

### AMPLIFICADOR PARA CARROS



MOD. S1 — 4.550,00  
MOD. S2 — 5.950,00

MOD. S2

**TEMOS LINHA COMPLETA DE:  
SCR, TRIAC, DIAC, DISPLAYS,  
REGULADORES DE TENSÃO, ETC.**

**LÂMPADAS**  
12.913 PHIL... 40,00  
PF810... 2.000,00  
NE2 H... 25,00  
1.245GE... 80,00  
**OBS.: ATENDEMOS  
QUALQUER PEDIDO  
EM 24 HORAS.  
CONSULTE-NOS!**



Paulo Nubile

# O PROBLEMA É SEU!



Projetar um circuito básico, componente por componente, é uma tarefa que bem poucos ousam fazer. Hoje em dia ninguém se preocupa com esse nível de projeto; estão aí os circuitos integrados que facilitam a vida de todos e permitem, até a quem nenhuma experiência tenha em eletrônica, construir circuitos outrora de complexidade inimagináveis.

A tendência atual é, portanto, não ligar muito para a formação básica em eletrônica e partir com avidez para o raciocínio em termos de "blocos", sem perder tempo com meros componentes discretos.

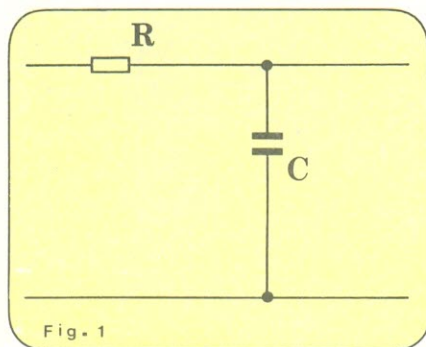


Fig. 1

Esse tipo de comportamento cria uma lacuna na formação, seja do técnico, aficionado ou mesmo engenheiro. É bom lembrar que o Brasil ainda não fabrica circuitos integrados em escala comercial.

O "Problema é Seu" deste mês é dedicado a estes raros e heróicos projetistas, sempre esperando que o seu número aumente, aumentando assim o nível dos "eletrônicos" brasileiros.

Aponte a alternativa correta nas seguintes questões:

1) Num projeto de um amplificador de baixo ganho e alta impedância de entrada, você usaria:

- a) uma válvula
- b) um transistor bipolar
- c) um transistor a efeito de campo

2) No filtro passa-baixas da figura 1. a) se o valor do resistor aumentar, a frequência de corte também aumenta.

b) se o valor do resistor aumentar a frequência de corte diminui.

c) só o capacitor interessa no cálculo da frequência de corte.

3) A figura 2 dá as curvas características ( $I \times V$ ) de três componentes. Assinale a correta.



Fig. 2

a) Curva 1 - resistor. Curva 2 - diodo. Curva 3 - transistor.

b) Curva 1 - diodo. Curva 2 - diodo PNP. Curva 3 - Resistor.

c) Curva 1 - Transistor. Curva 2 - diodo. Curva 3 - Capacitor.

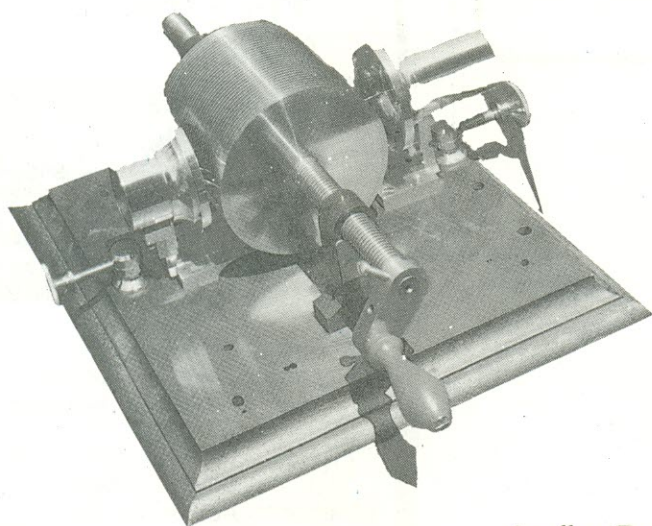
**Solução do número anterior:**

**1-d, 2-a, 3-b**

## BASIC GRÁTIS

TODOS OS SÁBADOS A  
FILCRES OFERECE A VOCÊ  
CURSOS DE BASIC.  
VENHA CONHECER A  
LINGUAGEM MAIS  
IMPORTANTE DO MOMENTO.  
RESERVE SUA VAGA PELO  
FONE: 223-1446  
FILCRES IMP. E  
REPRESENTAÇÕES LTDA.  
RUA AURORA, 165 - CENTRO  
SR. HÉLIO





# Estórias do tempo da galena

Apollon Fanzeres

## 100 anos de estereofonia — 50 anos de alta fidelidade

Sabemos que esse título poderá causar espanto em alguns de nossos leitores. Mas o fato é que faz realmente 100 anos que um francês, chamado Clément Ader, “inventou” a estereofonia, ao melhorar o aparelho de telefone (de cuja invenção já falamos nesta seção). Essa melhoria consistiu em captar o som por meio de dois microfones e levá-lo, através de fios independentes, a dois auriculares (fones de ouvido).

Sua experiência realizou-se durante a Exposição de Eletricidade, em Paris, no ano de 1881, quando uma peça levada na Ópera de Paris foi transmitida, através de fios, até o Palácio da Indústria, situado a vários quilômetros de distância. Relatam os jornais e revistas da época que se formavam grandes filas de pessoas que desejavam escutar, ao vivo, a transmissão que acontecia de tão grande distância.

A técnica de Ader é equivalente ao sistema binaural utilizado para a reprodução em estéreo. Clément Ader registrou uma patente de seu processo, mas o sistema de captação de sons com dois microfones foi esquecido e redescoberto várias vezes, nesse meio tempo. Até que em 1970 os entusiastas da alta fidelidade quadrafônica julgaram que a técnica binaural era mais realista, e a ressuscitaram mais uma vez.

Quanto à alta fidelidade, cremos que as primeiras gravações desse tipo são atribuídas a Alan Blumlein, que foi convidado por Isaac Schoenberg para trabalhar na *Columbia Gramophone Company*, que depois se tornaria a *Electrical Musical Instruments (EMI)*, que por sua vez associou-se, recentemente, à *Thorn*.

Blumlein seguiu o trabalho de Lord Raleigh, estudioso do século 19, sobre a capacidade do ser humano em localizar a origem dos sons, e por volta de 1935, utilizou um filme para fazer o registro do som em dois canais separados. Esse verdadeiro tesouro que breve estará perdido, pois os filmes em nitrato de prata se deterioram, está no acervo da *EMI-Thorn*, que vem prometendo tomar providências de conservação; mas nada se fez até agora, ao que se saiba.

A patente registrada por Blumlein (n.º BP 394.325), na época, descreve a técnica utilizada para registrar os dois canais de som em um simples sulco de disco. Ao invés de utilizar o movimento vertical do processo Edison ou o lateral, como seria mais tarde adotado (Emile Berliner), Blumlein fazia a agulha registradora vibrar em duas direções simultaneamente. Há uma gravação histórica, efetuada por Alan Blumlein a 19 de janeiro de 1934, nos estúdios da EMI em Abbey Road, Inglaterra, que registrou a sinfonia *Jupiter* de Mozart, sob a regência de Sir Thomas Beecham.

Verificamos, assim, que a estereofonia já estava entre nós há mais de 100 anos e que a alta fidelidade era uma realização prática há quase 50 anos. Infelizmente, alguns trechos dessas reproduções de altíssima qualidade, que citamos acima, existentes em nossos arquivos devido à gentileza de colegas da *Association of Public Address Engineers*, se perderam na devastação que se abateu sobre nossa biblioteca, arquivos e instrumentos, há alguns anos atrás.

Acreditamos, porém, que a *Bell* tenha produzido recentemente dois álbuns de discos, gravados com peças orquestrais de 50 anos, onde o maestro Leopold Stokowski dirigiu trechos do Poema do Fogo, de Scriabin. Pessoas que ouviram essas reproduções afirmam que são até superiores a muitas das modernas gravações ditas de alta fidelidade.





# Notícias da NASA

Seleção e tradução: Álvaro A.L. Domingues

## NASA realiza testes com sistema de estocagem de vacinas alimentado por energia solar

Um freezer/refrigerador para estocagem de vacinas, alimentado por energia solar, foi instalado em uma clínica de Bhoorbaral, próximo a Nova Deli, Índia, pelo Centro de Pesquisa Lewis da NASA.

Este é o primeiro de uma série, com mais de 20 unidades, que serão instaladas em países subdesenvolvidos no primeiro semestre deste ano; dentro de um programa piloto patrocinado conjuntamente pelo Departamento de Energia, pelo Centro de Controle de Moléstias do Departamento de Saúde e Serviços Humanos e pela Agência para o Desenvolvimento Internacional (*Agency for International Development—AID*).

O projeto é comandado pelo Centro Lewis que ajudou no desenvolvimento das células solares, utilizadas nas missões espaciais americanas. O propósito do projeto é determinar se os sistemas alimentados por células solares são uma alternativa de custo efetiva para estocagem de vacinas em países subdesenvolvidos.

Alguns dos outros países selecionados para receber as unidades alimentadas a energia solar são Gambia, Zaire, Zimbábue e Costa do Marfim.

Se estes sistemas forem bem sucedidos em operações e se o seu custo puder ser reduzido, eles serão precursores de muitos outros sistemas que poderão ser instalados em todo o mundo.

Enquanto vacinas forem usadas para o controle de molés-

tias transmissíveis, como pólio, difteria e sarampo, é necessário uma refrigeração confiável, uma vez que a sua falta poderá causar a perda da eficácia das vacinas, o que tem dificultado, em países subdesenvolvidos, levar este controle para áreas remotas.

O desenvolvimento de refrigeradores alimentados por células fotovoltaicas, de acordo com a Organização Mundial de Saúde e o Centro de Controle de Moléstias, podem ser a maior contribuição para a expansão de programas de imunização em países subdesenvolvidos.

O sistema de refrigeração, alimentado a energia solar, foi desenvolvido porque os serviços elétricos convencionais em áreas rurais, nesses países, eram insuficientes ou inexistentes. Refrigeradores movidos a querosene ou gases de baixa pressão eram usados mais comumente. Estes refrigeradores provaram ser insatisfatórios por uma variedade de razões, incluindo grande número de manutenção e insuficiente suprimento de combustível.

Sistemas de células solares têm sido usadas desde o começo do programa espacial, para gerar eletricidade para as necessidades internas das naves e satélites espaciais. Esta tecnologia tem sido usada para prover de energia outros campos da atividade humana e a NASA tem demonstrado interesse em transferir a tecnologia desenvolvida para outros campos de atividades.

## NASA lança o Westar IV, mais um satélite de comunicações

Ao final do mês de fevereiro, a NASA lançou o satélite de comunicações Westar IV. Uma vez em órbita, este satélite se juntará a três outros pertencentes à *Western Union*. Os Westar I e II foram lançados numa órbita sincronizada com a rotação da Terra em 1974 e o Westar III foi lançado em 1979. Este tipo de órbita tem, como resultado, o satélite parado sobre o mesmo ponto da superfície terrestre. O quarto da série foi projetado para ter uma vida útil mínima de 10 anos e irá retransmitir voz, dados, vídeo e comunicações facsimiladas para os Estados Unidos, incluindo o Alasca, Havai, Porto Rico e Ilhas Virgens, de uma posição geossíncrona de 99 graus de longitude oeste.

O Westar I foi posicionado aproximadamente sobre a cidade de San Antonio, Texas, em 99 graus de longitude oeste;

o Westar II está localizado sobre um ponto ligeiramente a oeste de São Francisco, em 123,5 graus de longitude oeste e Westar III está posicionado sobre Baton Rouge, Louisiana, em 91 graus de longitude oeste. A vida útil esperada dos dois primeiros satélites, Westar I e II, deverá terminar em 1983 e 1984, respectivamente. Os satélites IV e V da série, ambos planejados para serem lançados em 1982, irão manipular as comunicações que agora estão sob responsabilidade dos dois primeiros da série.

O novo satélite usa um painel telescópico solar, de formato cilíndrico, com uma antena dobrável para maior compactação no momento de lançamento, tendo o dobro do tamanho dos anteriores da série e aproximadamente quatro vezes mais capacidade.



## Experiências de estudantes secundaristas no terceiro vôo da Columbia

Por vinte anos, a NASA tem conduzido e participado em projetos e competições em todo o território dos EUA, visando encorajar a atividade criativa na ciência e áreas correlatas entre estudantes secundaristas. Estas atividades começaram em 1961, com a participação da NASA nas Feiras de Ciências do Serviço de Ciência, uma participação que continua até hoje. Desde 1963, por uma década, a NASA co-patrocinou, com a Associação Nacional dos Professores de Ciência (*National Science Teachers Association* — NTSA), o Congresso dos Jovens Cientistas. De 1971 a 73, conduziu o Projeto Estudantil *Skylab* (*Skylab Student Project*) e o Projeto Estudantil *Viking* (*Viking Student Project*), ambos co-patrocinados pela NTSA.

Para participar destes projetos e receber seus prêmios, os estudantes têm que dar provas de sua capacidade criativa, seu entendimento de ciência, e habilidade em expor suas idéias em palavras escritas ou faladas. Na condução do projeto, a Divisão de Programas Educacionais da NASA deu ênfase à contribuição educacional dos professores e estudantes participantes.

O Projeto de Participação Estudantil para Estudantes Secundaristas, no Ônibus Espacial (*Shuttle Student Involvement Project for Secondary Schools* — SSIP-S), convocou uma competição de âmbito nacional, na qual estudantes de todo os

EUA submeteram seus experimentos científicos propostos, para serem selecionados e levados em acomodações apropriadas na Columbia. O exemplo mais recente de um evento deste tipo foi o Projeto Estudantil *Skylab*, e outro de menor extensão, o Congresso de Jovens Cientistas.

O primeiro SSIP-S foi iniciado durante o ano escolar de 1980/81, como um empreendimento conjunto da Divisão de Atividades Acadêmicas da NASA e da NSTA. Depois de uma pré-seleção regional, dez ganhadores nacionais foram selecionados em maio de 1981. A Divisão de Atividades Acadêmicas também designou cientistas e engenheiros da NASA para servir de consultores para os estudantes e seus professores orientadores. Estes consultores assistiram à preparação do experimento para o vôo, colherão dados e ajudarão no preparo da comunicação do resultado final do experimento.

O Projeto Estudantil *Skylab* foi realizado apenas uma vez, mas o SSIP-S pretende ser um programa contínuo. A segunda competição, para o ano escolar 81/82, novamente co-patrocinada pela NASA e NSTA, já está em andamento e os estudantes serão selecionados ainda este mês. A NASA planeja aumentar o número de ganhadores para esta competição para 20 estudantes.



**APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR**

**HÁ 20 ANOS COOPERANDO COM O  
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO PAÍS**

Representante e distribuidor exclusivo  
Semicondutores **General Electric**

Entrega de estoque ou programada

Tiristores de: 0,5 a 3000 Amps

Triacs de: 0,8 a 40 Amps

Diodos de: 0,1 a 2400 Amps

Acopladores Óticos a: Transistor, SCR e Triac

Led's infravermelhos superpotentes de: 1,5 a 12mW

Transistores unijunção

Transistores de altíssima potência para conversores e fontes chaveadas

Supressores de Transientes GE-MOV de: 20 a 25.000 Amps Pico



**APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR LTDA.**

Rua Marquês de Itú, 70 - 10º andar - Cj. 101 Tel.: 231-0277 (PABX)

Telex: (011) 23937 CEP 01223 - São Paulo - SP



# ANTOLOGIA DO 76477

## Gerador de sons complexos

*Os efeitos sonoros têm aparecido várias vezes na NE. Desta vez, apresentaremos em nosso Antologia um integrado feito especialmente para a criação destes efeitos: o 76477.*

*No texto serão apresentados circuitos práticos, bem como todas as fórmulas para que você mesmo produza seus próprios sons.*

Os efeitos sonoros ocupam um lugar de destaque em *hobbies*, jogos eletrônicos, alarmes e na música eletrônica. Os circuitos que realizam estes efeitos obedecem aos princípios descritos no artigo "Anatomia de um Sintetizador", publicado na NE 61.

A integração em larga escala, usando a tecnologia I<sup>2</sup>L, permitiu que se fizesse um circuito integrado em que a maioria desses princípios fosse aplicada: o 76477, já usado por nós no kit "Central de efeitos sonoros".

O 76477 é um gerador de som complexos que fornece ruídos, sons em várias frequências, inclusive ultrabaixas, ou uma combinação entre eles. Seu diagrama de blocos e sua pinagem estão mostrados nas figuras 1, 2 e 3, respectivamente.

Uma grande variedade sons pode ser criada, mediante uma programação externa, por meio de componentes ou outros circuitos.

### Operação

#### SLF (Gerador de frequências ultrabaixas *Super Low Frequency Oscillator*)

O SFL é normalmente operado na faixa de frequências entre 0,1 e 30 Hz, mas poderá ser usado até 20 kHz. A frequência é determinada colocando-se um resistor no pino 20 e um capacitor no 21 (controles de SFL), de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Frequência ultra-baixa} \cong \frac{0,64}{R_{\text{SLF}} \cdot C_{\text{SFL}}}$$

com  $V_{\text{REG}} = 5,0 \text{ V}$  (pino 15)

A outra extremidade do resistor e do capacitor deve ser ligada à terra.

O SFL fornece ao *mixer* interno do 76477 uma onda quadrada com 50% de ciclo de trabalho.



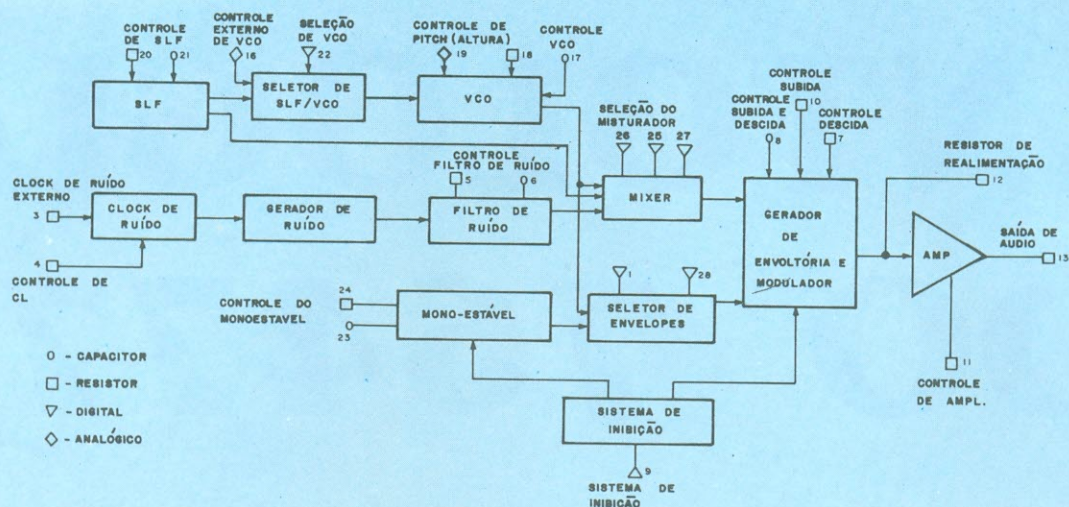


Fig. 1

### VCO (Oscilador controlado por tensão Voltage Controlled Oscillator)

O bloco interno do VCO produz um tom, na saída, cuja frequência é dependente da tensão presente em sua entrada.

Quanto maior a tensão no pino 16 (tensão de controle de VCO), menor será a frequência. O controle do VCO pode ser feito através do SLF, que fornece para isso um sinal triangular

com a mesma frequência da onda quadrada enviada ao *mixer*.

A seleção entre um e outro modo de controle é feita através do pino 22 (seletor de VCO); se neste pino estiver presente o valor lógico 0, o controle é externo; se 1, o controle é feito através do SLF.

A entrada no pino 16 pode ser uma tensão CC, produzindo um tom constante, ou alguma forma de onda que produz na saída um tom modulado em frequência. Na figura 3, mostramos o resultado obtido quando a onda triangular do SLF é usada para controle de VCO.



*Líder tecnológico na fabricação de componentes,  
conversores de dados e sistemas de interface com computadores, oferece  
extensa linha de produtos que incluem:*

#### COMPONENTES:

- Conversores A/D e D/A
- Multiplexadores analógicos
- Módulos de obtenção de dados
- Amplificadores operacionais
- Amplificadores de instrumentação
- Contadores e displays drivers

#### SISTEMAS E INSTRUMENTOS:

- Medidores digitais para painéis
- Calibrador digital de tensão
- Impressoras para montagens em painel



**FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.**  
Av. Engenheiro Luis Carlos Berrini, 1.168  
Cx. Postal 18.767 - SP - Telex: 11 31298 FILG BR



## Clock do Gerador de Ruído

Este circuito requer um resistor de aproximadamente 43 k para aterrar o pino 14 e estabelecer o nível interno de corrente. Um *clock* externo pode ser usado, através do pino 3, para permitir a geração de ruídos de baixa frequência. Este *clock* externo deve fornecer no máximo, 5 V pico-a-pico de tensão saída.

## Gerador/Filtro de Ruído

O gerador de ruído é um gerador de ruído branco, pseudo-randômico, cuja saída passa por um filtro de ruído, antes de entrar no *mixer*. O filtro é do tipo passa-baixas, cujo ponto de corte é definido pela equação:

$$F_c \approx \frac{1,28}{R_{NF} \cdot C_{NF}}$$

com  $V_{REG} = 5,0 \text{ V}$

## Seletor de Funções do Mixer

O seletor de funções do *mixer* seleciona uma entre as várias combinações de entradas que serão misturadas pelo *mixer*. A saída será fornecida ao gerador de envelopes e modulador interno do CI, de acordo com a seguinte tabela:

Seletor de funções do <i>mixer</i>			Saída <i>mixer</i>
C (Pino 27)	B (pino 25)	A (pino 26)	
0	0	0	VCO
0	0	1	SLF
0	1	0	Ruído
0	1	1	VCO + Ruído
1	0	0	SFL + Ruído
1	0	1	SFL + Ruído + VCO
1	1	0	SFL + VCO
1	1	1	Inibido

## Habilitação/Inibição

O habilitador do sistema é o pino 9, que controla a presença ou ausência do som. Caso este pino esteja em 1, o CI está habilitado, caso esteja em zero, inibido.

Esta entrada também serve controlar a lógica de monoestável para sons momentâneos, como sinos, explosões, tiros, etc... Esta lógica pode ser acionada por um chaveamento momentâneo do pino 9 ou, ainda, pela aplicação de uma onda quadrada.

## Lógica Monoestável

Além do que foi descrito anteriormente, podemos conseguir a lógica monoestável usando o controle do multivibrador, representado pelos pinos 23 e 24. Entre o pino 23 e a terra, ligamos um capacitor. Da mesma maneira, liga-se um resistor ao pino 24. O tempo de duração do pulso do multivibrador monoestável é determinado pela seguinte equação:

# Litec

livraria editora técnica Ltda.

Rua dos Timbiras, 257 — 01208 São Paulo

Cx. Postal 30.869 — Tel.: 220-8983

THE GIANT BOOK OF COMPUTER SOFTWARE — 73 Magazine	Cr\$ 4.115,00
33 CHALLENGING COMPUTER GAMES FOR TRS-80/APPLE/PET — Chance	Cr\$ 2.345,00
THE MC6809 COOKBOOK — Warren	Cr\$ 2.050,00
67 READY-TO-RUN PROGRAMS IN BASIC — Tab Books	Cr\$ 2.050,00
THE GIANT HANDBOOK OF COMPUTER PROJECTS — 73 Magazine	Cr\$ 2.935,00
1001 THINGS TO DO WITH YOUR PERSONAL COMPUTER — Sawusch	Cr\$ 2.345,00
24 TESTED READY-TO-RUN GAME PROGRAMS IN BASIC — K. Tracton	Cr\$ 2.345,00
THE COMPLETE HANDBOOK OF ROBOTICS — Safford Jr.	Cr\$ 2.345,00
THE A TO Z BOOK OF COMPUTER GAMES — McIntire	Cr\$ 2.345,00
57 PRACTICAL PROGRAMS & GAMES IN BASIC — K. Tracton	Cr\$ 2.345,00
THE BASIC COOKBOOK — K. Tracton	Cr\$ 1.460,00
BUILD YOUR OWN WORKING ROBOT — Heiserman	Cr\$ 2.050,00
BASIC: A PROGRAMMED TEXT — S. Hirsch	Cr\$ 5.295,00
ANNOTATED BASIC: A New Technique for Neophytes — Vol. I — W. Green	Cr\$ 3.230,00
BASIC FOR HOME COMPUTERS: A Self-Teaching Guide — Albrecht	Cr\$ 2.803,00
BASIC: A Self-Teaching Guide — 2nd Ed. — Albrecht	Cr\$ 2.935,00
TRS-80 BASIC: A Self-Teaching Guide — Albrecht	Cr\$ 2.640,00
MORE TRS-80 BASIC: A Self-Teaching Guide — Inman, Zamora, Albrecht	Cr\$ 2.935,00
THE TRS-80 MEANS BUSINESS — T.G. Lewis	Cr\$ 3.890,00
PROBLEM-SOLVING ON THE TRS-80 POCKET COMPUTER — Inman & Colan	Cr\$ 2.640,00
USING PROGRAMMABLE CALCULATORS FOR BUSINESS! Hohenstein	Cr\$ 3.230,00
WHY DO YOU NEED A PERSONAL COMPUTER? Leventhal & Stafford	Cr\$ 2.640,00
PERSONAL COMPUTING: Hardware/Software Basics — R.P. Capece	Cr\$ 2.728,00
INTRODUCTION TO DATA PROCESSING — 2nd Ed. — M.L. Harris	Cr\$ 2.935,00
HARDWARE/SOFTWARE DESIGN OF DIGITAL SYSTEMS — Bywater	Cr\$ 5.850,00
THE 8080/8085 MICROPROCESSOR BOOK — Intel	Cr\$ 7.375,00
INTRODUCTION TO DIGITAL TECHNIQUES — Porat & Barna	Cr\$ 7.655,00
HIGH SPEED PULSE AND DIGITAL TECHNIQUES — A. Barna	Cr\$ 4.305,00
ANALOG INSTRUMENTATION FUNDAMENTALS — Leonard Jr.	Cr\$ 5.586,00
THE USE OF MICROPROCESSORS — M. Aumiaux	Cr\$10.620,00
COMPUTER STORAGE SYSTEMS & TECHNOLOGY — R. Matick	Cr\$14.308,00
DATA CONVERSION INTEGRATED CIRCUITS — D.J. Dooley — IEEE	Cr\$ 5.163,00
DIGITAL SIGNAL PROCESSING — Peled & Liu	Cr\$ 7.950,00
DIGITAL IMAGE PROCESSING — Pratt	Cr\$14.308,00
DIGITAL AND ANALOG COMMUNICATION SYSTEMS — Shanmugam	Cr\$ 9.720,00
DATA TRANSMISSION: Analysis, Design, Applications — Tugal & Tugal	Cr\$ 7.228,00
FREQUENCY SYNTHESIS BY PHASE LOCK — W.F. Egan	Cr\$ 9.588,00
PHASELOCK TECHNIQUES — 2nd Ed. — Gardner	Cr\$ 7.360,00
FREQUENCY SYNTHESIZERS: Theory & Design — 2nd Ed. — Manassewitsch	Cr\$11.653,00
OPTICAL FIBERS FOR TRANSMISSION — Midwinter	Cr\$10.650,00
FUNDAMENTALS OF OPTICAL FIBER COMMUNICATIONS — Bamoski	Cr\$ 5.698,00
OPTICAL FIBRE COMMUNICATION — Technical Staff of CSEL	Cr\$11.653,00

## Duas Novidades POWER ELECTRONICS

por Cyril W. Lander, Inglês, 386 páginas, brochura, Cr\$ 4.860,00

Capítulos: Rectifying Devices — Rectifying Circuits — Converter Operation — DC Line Commutation — Frequency Conversion — Some Applications — Harmonics — DC Machine Control — AC Machine Control — Protection — Tutorial Problems — Answers — Glossary of Terms — References — Bibliography.

## THYRISTOR DC DEVICES

por Parech C.Sen. Inglês, 307 páginas, encadernado, Cr\$11.490,00

Capítulos: Evolution of DC Drives — Single-phase Drives — Three-phase Drives — DC Chopper Drives — Braking — Closed-loop Control. Apêndices: Thyristors, Transistors and Diodes — Firing and Logic Circuits — Chopper Control — Open-loop and Closed-loop Control — Over-current Protection — References.

HOW TO DESIGN/BUILD REMOTE CONTROL DEVICES — Stearne	Cr\$ 3.890,00
THE COMPLETE SECURITY HANDBOOK — For Home, Office, Car, Etc — Ropes	Cr\$ 4.115,00
THE PLL SYNTHESIZER COOKBOOK — Kinley	Cr\$ 2.345,00
RADIO CONTROL MANUAL — Systems, Circuits, etc — 3rd Ed. — Safford	Cr\$ 2.345,00
HANDBOOK OF REMOTE CONTROL & AUTOMATION TECHNIQUES — Cunningham	Cr\$ 3.230,00
HOW TO DESIGN & BUILD ELECTRONIC INSTRUMENTATION — J. Carr	Cr\$ 2.935,00
INSTRUMENTATION & CONTROL SYSTEMS ENGINEERING HANDBOOK — I.Tech.	Cr\$ 6.770,00
OP-AMP CIRCUIT DESIGN & APPLICATIONS — J. Carr	Cr\$ 2.050,00
MASTER OP-AMP APPLICATIONS HANDBOOK — Fox	Cr\$ 3.230,00
SWITCHING REGULATORS & POWER SUPPLIES — Gottlieb	Cr\$ 2.050,00
THE POWER SUPPLY HANDBOOK — 73 Magazine	Cr\$ 2.935,00
ADVANCED RADIO CONTROL, INCLUDING ROCKETS & ROBOTS — 2nd Edition — Safford	Cr\$ 3.890,00
THE LASER EXPERIMENTER'S HANDBOOK — McAleese	Cr\$ 2.050,00
POWER ELECTRONICS — C.W. Lander	Cr\$ 4.860,00
THYRISTOR DC DRIVES — P.C. Sen	Cr\$11.490,00
POWER SEMICONDUCTOR CIRCUITS — Dewan & Straughen	Cr\$10.768,00
THYRISTOR PHASE-CONTROLLED CONVERTERS AND CYCLOVERTERS — Pelly	Cr\$10.710,00
STATIC POWER FREQUENCY CHANGERS — Gyugyi & Pelly	Cr\$14.308,00
IEEE RECOMMENDED PRACTICE FOR PROTECTION AND COORDINATION OF INDUSTRIAL AND COMMERCIAL POWER SYSTEMS — IEEE	Cr\$ 5.885,00
IEEE RECOMMENDED PRACTICE FOR ELECTRIC POWER DISTRIBUTION FOR INDUSTRIAL PLANTS — IEEE	Cr\$ 5.885,00
COMPUTER TECHNIQUES IN POWER SYSTEM ANALYSIS — M.A. Pai	Cr\$ 1.990,00
MODERN POWER SYSTEM ANALYSIS — Nagrath & Kothari	Cr\$ 2.350,00
ELECTRIC POWER DISTRIBUTION SYSTEMS — Pabla	Cr\$ 4.650,00

## PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL: Só aceitamos pedidos acima de Cr\$ 500,00. Pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque visado ou vale postal. O porte do Correio varia atualmente entre Cr\$ 80,00 e Cr\$ 120,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria ao retirá-la no Correio.

REEMBOLSO AÉREO VARIO: Este serviço só é possível para as cidades servidas por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cr\$ 300,00 e Cr\$ 500,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.



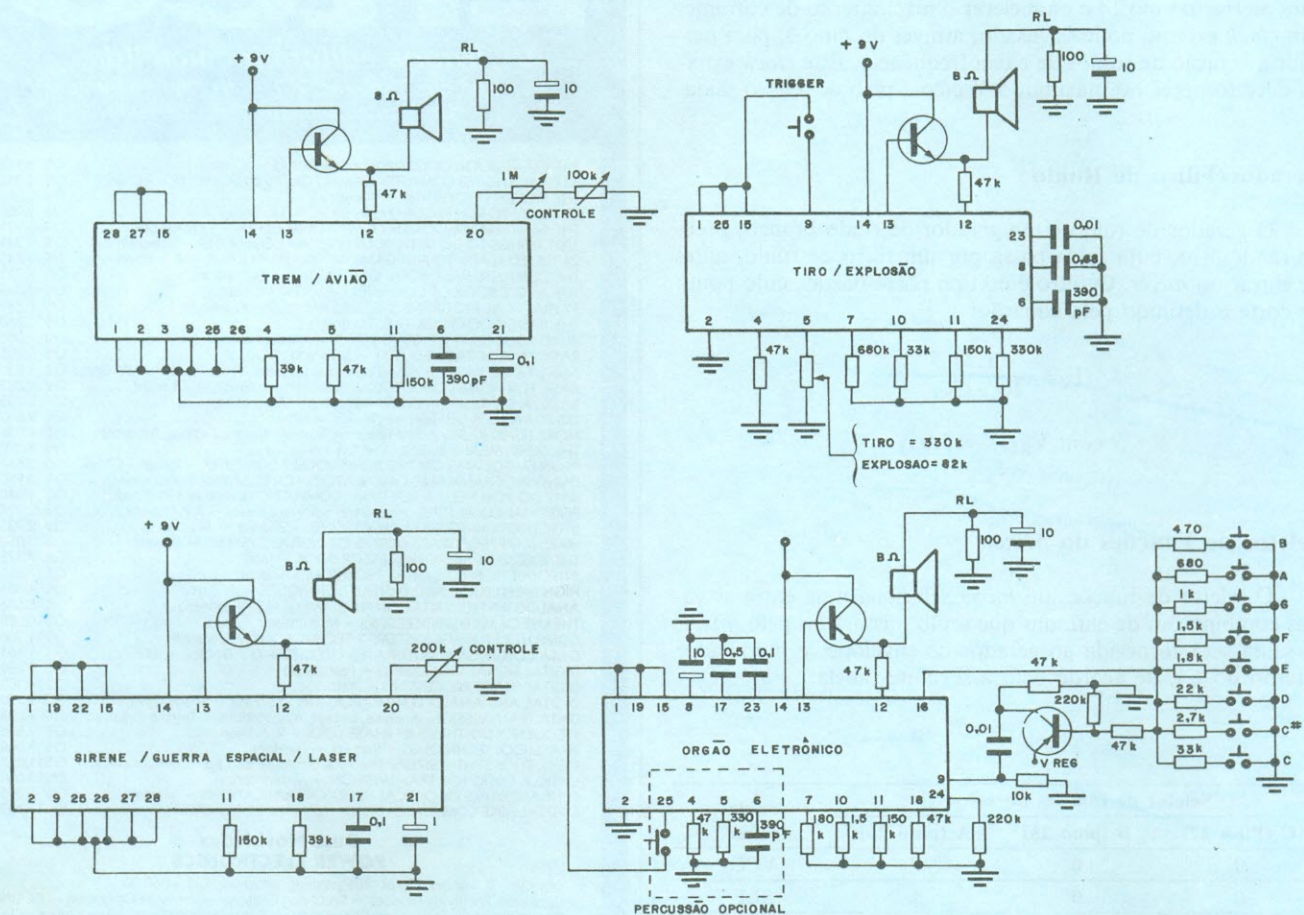


Fig. 2

O valor do resistor  $R_L$  pode ser variado para produzir o volume sonoro desejado. Os pinos que não estão mostrados não foram conectados.

$$\text{Duração} \cong 0,8 \times R_M C_M \text{ com } V_{\text{REG}} = 5,0 \text{ V}$$

O valor máximo é 10 segundos.

### Lógica de Seleção de Envelopes

A lógica de seleção de envelopes é aplicada no controle de saídas do *mixer*, de acordo com a tabela seguinte:

Seletor de envelopes 1	Seletor de envelopes 2	Função Seleccionada
Pino 1	Pino 28	
0	0	VCO
0	1	Apenas <i>mixer</i>
1	0	Monoestável
1	1	VCO com polaridades alternadas

### Controle de Ataque-e-queda

O controle de ataque-e-queda altera o tempo de subida e o tempo de descida da forma de onda que constitui o envelope, através do pino 7 e do pino 10.

A velocidade do ataque é determinada pelo resistor de

controle de ataque,  $R_2$ , colocado entre o pino 10 e a terra; a de queda é determinada pelo resistor  $R_2$ , colocado entre o pino 7 e a terra. O capacitor  $C_{A+D}$  serve para ambas as funções.

As equações que governam este controle são as seguintes:

$$\text{Tempo de ataque em segundos} \cong R_A C_{A+D}$$

$$\text{Tempo de queda em segundos} \cong R_D C_{A+D}$$

### Amplificador de Saída

O amplificador de saída foi projetado para "interficiar" com moduladores e outros estágios de amplificação. Ele precisa de um resistor de realimentação externa entre os pinos 12 e 13 e tem uma baixa impedância de saída.

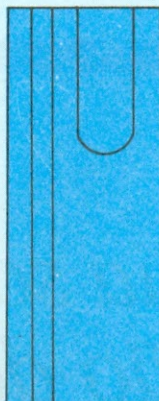
### Regulador

Pode-se alimentar o 76477 com uma tensão regulada de 5 V através do pino 15 ( $V_{\text{REG}}$ ) ou por uma tensão não regulada de, no mínimo, 7,5 V e de, no máximo, 9,5 V no pino 14 ( $V_{\text{CC}}$ ).

### Aplicações



- Seletor de envelopes (1) 1  
 Terra 2  
 Clock externo de ruído 3  
 Resistor do clock de ruído 4  
 Resistor de controle do filtro de ruído 5  
 Capacidade de controle do filtro de ruído 6  
 Resistor de controle de queda 7  
 Capacitor de temporização de ataque e queda 8  
 Habilitador/inibidor 9  
 Resistor de controle de ataque 10  
 Resistor de controle de amplitude 11  
 Resistor de realimentação 12  
 Saída de áudio 13  
 $V_{CC}$  14



- 28 Seletor de envelopes (2)  
 27 Seletor C do mixer  
 26 Seleto A do mixer  
 25 Seletro B do mixer  
 24 Resistor de controle do monoestável  
 23 Capacitor de controle do monoestável  
 22 Seletor de VCO  
 21 Capacitor de controle de SFL  
 20 Resistor  
 19 Controle de altura (frequência)  
 18 Resistor de controle de VCO  
 17 Capacitor de controle de VCO  
 16 Controle externo de VCO  
 15  $V_{REG}$

Fig. 3

Algumas aplicações mais usuais estão mostradas na figura 4. Outras podem ser descobertas por você, bastando seguir as especificações do circuito e usar a imaginação.

Quando uma grande quantidade de sons variados é desejada, você deve proceder da seguinte forma:

- Determine o esquema individual para cada um dos casos.
- Reavalie os componentes de modo que, em cada circuito, exista o máximo de elementos comuns a todos eles.
- Determine as necessidades de temporização e chaveamento para cada um deles.
- Projete um circuito para controlar o chaveamento e temporização. Pode ser formado por circuitos discretos, portas lógicas e microprocessadores.

**Nota:** Os resistores e capacitadores de controle das fun-

ções que não forem utilizadas podem ser eliminados e mantidos abertos.

### Especificações Técnicas

#### Valores máximos a 25°C

(se não houver especificações em contrário)

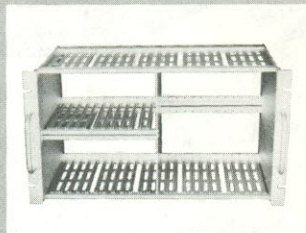
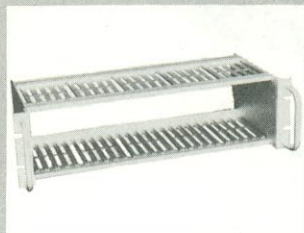
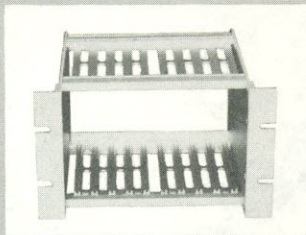
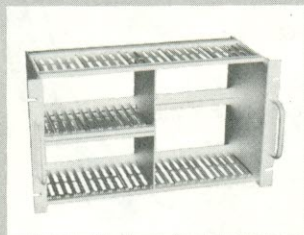
Tensão de alimentação, $V_{REG}$ , pino 15	6,0 V
Tensão de alimentação, $V_{CC}$ , pino 14	12,0 V
Tensão de entrada em qualquer terminal	6,0 V
Faixa de temperatura de operação	-55°C a +120°C
Faixa de temperatura de estocagem	-65°C a +150°C

#### Condições de operação recomendadas

	Min	Tip.	Máx	Unidade
Tensão de alimentação, $V_{REG}$	4,5	5,0	5,5	V
Tensão de alimentação, $V_{CC}$	7,5	-	9,0	V
Operação ao ar livre	0	25	70	°C

## Sub-Bastidores para Circuitos Impressos Digitais

Executados totalmente em alumínio anodizado incolor



**Brasele** Eletrônica Ltda.

Rua Major Rubens Florentino Vaz, 51/61  
 CP 11.173 (01000) - São Paulo - SP - Brasil  
 Telefones: (011) 814-3422 e (011) 212-6202

## TERMÔMETRO ELETRÔNICO DIGITAL PORTÁTIL

MOD. RIFRAN TED 150A

### FABRICAÇÃO NACIONAL



### Características

- Escala de -50°C a +150°C com divisão de 0.1°C
- Sensores especiais intercambiáveis para medir temperaturas de materiais sólidos, semi-sólidos, pastosos, líquidos ou gasosos.
- Baixa consumo. Bateria de 9V com duração de 250 horas
- Possui saída analógica de -0.5V a 1.5V.
- Aparelho de fácil calibração.
- Acompanha um estojo com alça reajustável para uso a tiracolo.
- Dimensões 150 x 76 x 32 mm.

### SENSORES

- SS - 150 para SUPERFÍCIE
- SI - 150 para IMERSÃO
- SG - 150 para AR E GAS

### Acessórios:

- Extensões de até 500 m para todos os sensores.
- Chave seletora para ligar 3, 6, 12 sensores simultaneamente, num único instrumento.
- Sensores miniaturas especiais, para medir em locais de difícil acesso.

Assistência técnica permanente



**RIFRAN**

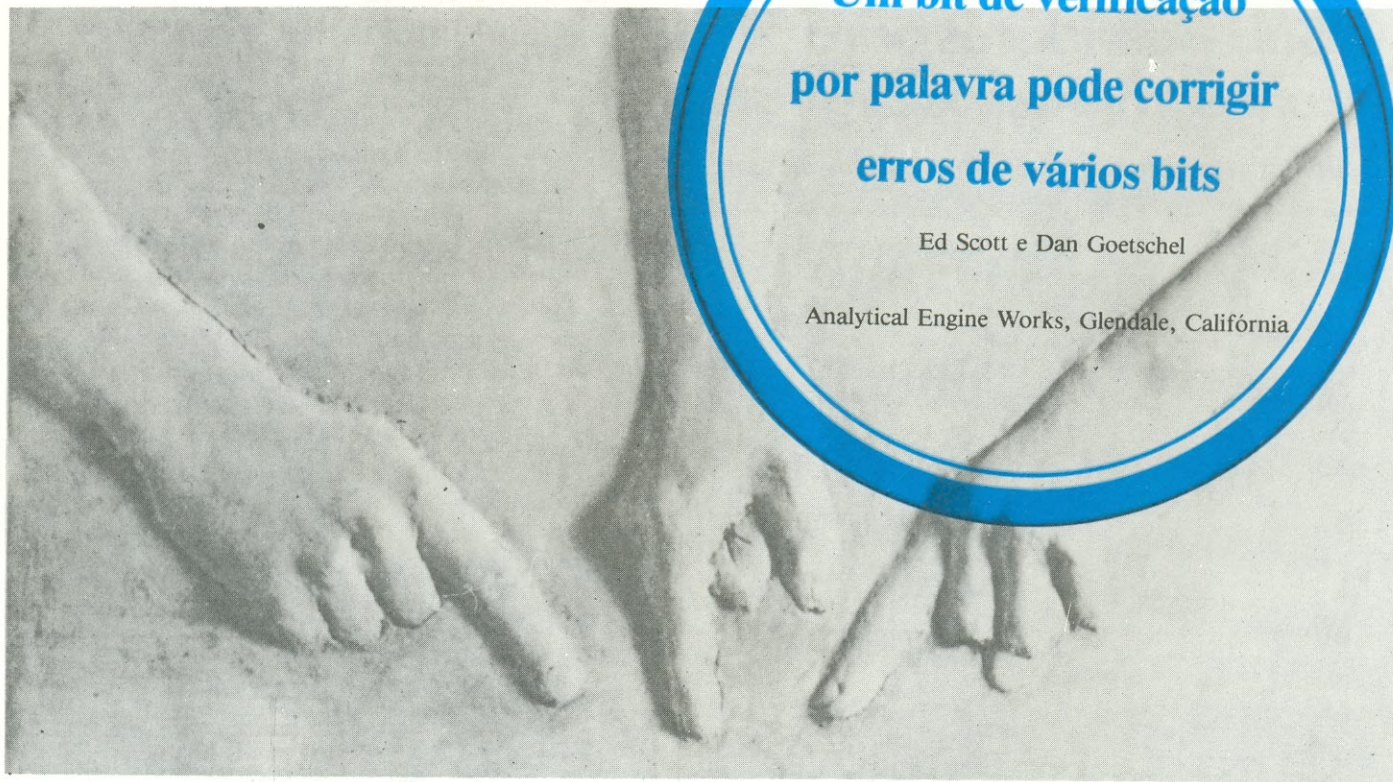
eletrônica Ltda.

Rua Dr. Djalma Pinheiro Franco, 971 - Fones. 548.2056 - 246-4028  
 CEP 04378 - Jardim Prudência - São Paulo - SP



# *Uma trilogia sobre detecção e correção de erros em transmissão de dados*

conclusão



**Um bit de verificação  
por palavra pode corrigir  
erros de vários bits**

Ed Scott e Dan Goetschel

Analytical Engine Works, Glendale, Califórnia



A capacidade de garantir a integridade das informações tem sido um dos principais objetivos da comunicação de dados, desde seus primórdios, e vários sistemas de codificação foram então concebidos para detectar e corrigir bits errôneos. Em grande parte, porém, tais sistemas conquistaram um bom desempenho através de redundâncias proporcionalmente elevadas de bits — e, conseqüentemente, de um decréscimo proporcional no rendimento da manipulação de dados.

Um novo processo, conhecido como sistema “pomar” (*orchard*), eleva ao máximo a eficiência de detecção e correção de erros, com um mínimo de acréscimo a redundância de bits. Empregando vetores múltiplos ao longo dos dados, seja em forma serial ou paralela, o método “pomar” aproxima-se de uma taxa de redundância de 1 bit de verificação por palavra, ao combinar a codificação daqueles vários vetores nesse bit de correção.

Oferecendo maiores recursos que os sistemas convencionais de paridade — que são voltados apenas a detecção de erros — o sistema pomar exibe, além disso, redundância ligeiramente superior a dos mesmos. Mas ele também se destaca quando comparado a métodos mais sofisticados de codificação; na tabela pode-se fazer tal comparação para uma sucessão de 32 palavras de dados, cada uma composta por 8 bits (o número de palavras e bits foi escolhido arbitrariamente, para fins de comparação).

Conforme nos mostra a tabela, a codificação convencional por blocos é o único sistema de correção que apresenta uma taxa de redundância próxima a do método pomar, mas perde para ele nos recursos de detecção e correção. As codificações Hamming e de repetição quase se igualam ao pomar no desempenho, apesar de exigirem um aumento considerável de bits adicionais. De todos os métodos relacionados, somente o pomar é capaz de detectar erros múltiplos e de corrigir erros duplos nos blocos de 32 palavras usados como exemplo. Em blocos e palavras de tamanhos diferentes poderão ocorrer resultados quantitativos ligeiramente diversos, mas a tendência será a mesma.

O sistema pomar é muito útil em sistemas digitais de armazenamento de informações, tais como disquetes, discos rígidos, fitas de 8 pistas e memórias de “bolhas”. Ademais, os sistemas que adotam a verificação de paridade — que ainda persiste como processo mais difundido — poderão ser facilmente adaptados ao pomar, já que ambos acrescentam apenas um bit de correção por palavras de dados e possibilitam o fluxo contínuo de dados.

Modems para comunicação de dados e os equipamentos para transmissão de sinais de vídeo e dados de medição também poderão se beneficiar com o novo processo. Apesar de exibir um rendimento ligeiramente inferior ao da paridade tradicional, isto não representa uma desvantagem significativa, já que muitos métodos de transmissão e armazenagem de dados apresentam um rendimento ainda menor.

## Escolha uma árvore

A concepção original do sistema “pomar” de correção partiu da perspectiva visual que uma pessoa teria ao passar por filas equidistantes, digamos, de macieiras de um pomar. Uma árvore isolada poderia ser observada pela primeira vez ao se

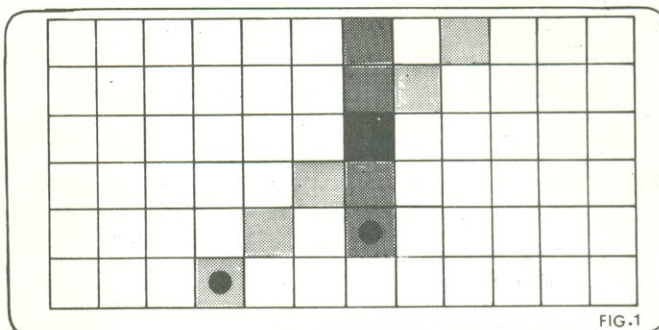


FIG.1

**Melhor que a paridade** — Neste sistema de correção, um bit de paridade (assinalado pelo pontor preto) é usado para representar uma linha convencional de paridade (■), enquanto outro bit de paridade indica um vetor de paridade diagonal (■). Cada conjunção dos dois vetores localiza um único bit defeituoso (●).

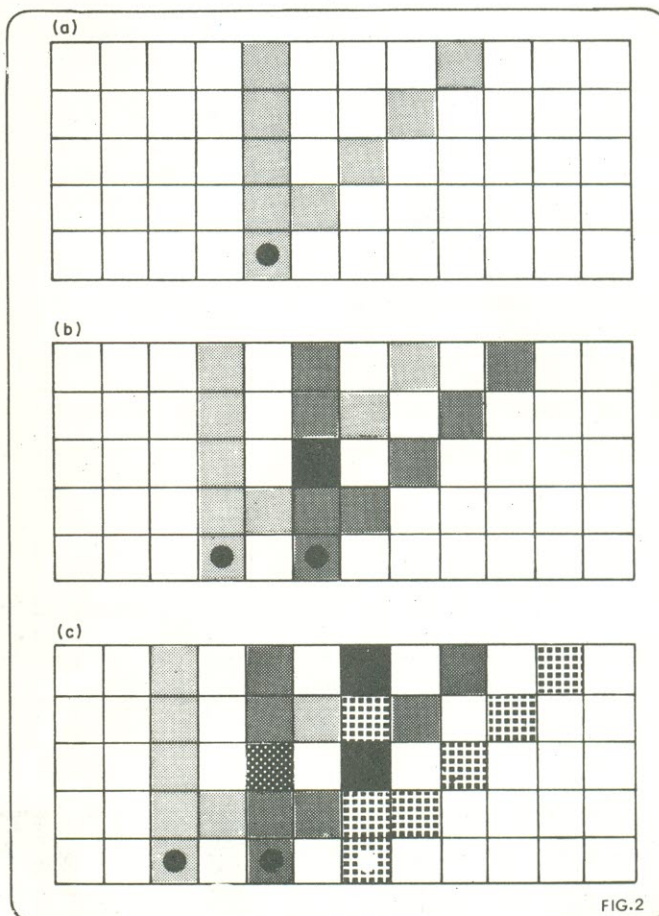
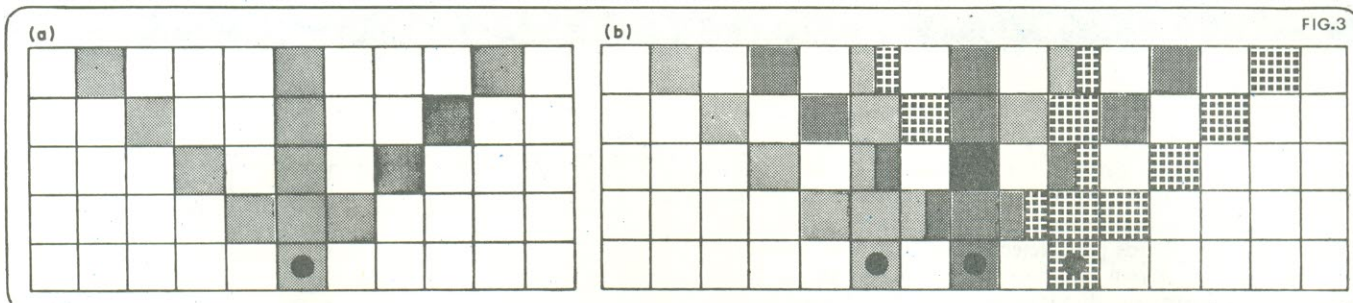


FIG.2

**Simples, não?** — No caso (a), um bit de correção representa uma linha de paridade convencional e um vetor diagonal de paridade, a fim de localizar erros isolados. Um bit errado pode ser localizado por 2 bits indicativos do “pomar” (b) e, no caso de múltiplos erros (c), este sistema provoca o aparecimento de erros adicionais.





**Melhor ainda** — Ao se acrescentar mais um vetor ao esquema da figura 2a, pode-se obter melhores possibilidades de detecção e correção (a). Em (b), um bit errado (■) aparece no vetor diagonal principal, à esquerda, e em dois outros pontos, no centro e à direita.

olhar o pomar num ângulo de  $45^\circ$ ; essa mesma árvore continuaria a ser vista com o observador postado perpendicularmente ao pomar e, após uma pequena distância, seria vista mais uma vez, a um ângulo de  $135^\circ$ . Desse modo, qualquer árvore do interior do pomar pode ser localizada pela individualização de apenas duas outras árvores, nas extremidades do mesmo, que estejam nos mesmos vetores da árvore desejada.

Da mesma forma, o sistema "pomar" (daí o seu nome, portanto) utiliza um bit de verificação por palavra, a fim de representar a soma módulo 2 ou OU-exclusivo de vários vetores ao longo de uma rota de dados. Neste caso, considera-se que cada vetor exiba uma estrutura regular, em linha reta, mas o esquema não precisa possuir tal regularidade.

Nas aplicações comerciais, uma implementação em *hardware* do sistema pomar de correção de erros pode mostrar-se mais prática, apesar de já existirem várias rotinas em *software* para ele. Certas rotinas, escritas em linguagem *assembly* ou mesmo em Fortran, Pascal ou C, podem demonstrar ser de grande valia em muitas aplicações.

### Antes e depois do "pomar"

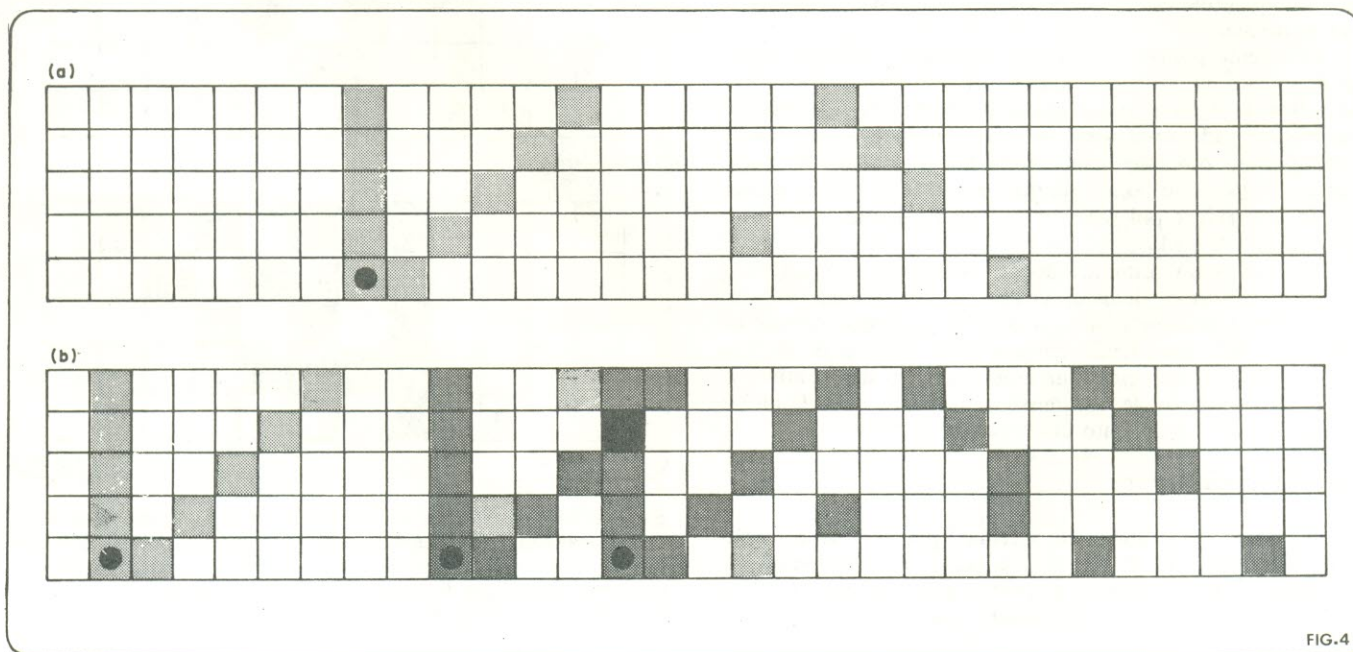
O conceito do sistema pomar evoluiu a partir de métodos já existentes de codificação. Os sistemas tradicionais de paridade, por exemplo, com seu bit adicional em cada palavra digi-

tal, detectam um número ímpar de erros dentro da mesma, enquanto o número par de erros jamais é descoberto. Tais sistemas mais simples, que não requerem uma transmissão perfeita.

Se os dados forem transmitidos no formato paralelo, ao invés do serial, o acréscimo de uma palavra de paridade após uma extensão especificada de palavras paralelas permite que erros isolados sejam localizados e corrigidos facilmente. A extensão da palavra paralela, nesse caso, é o número de palavras de dados unidas pelas bordas anterior e posterior da palavra de paridade.

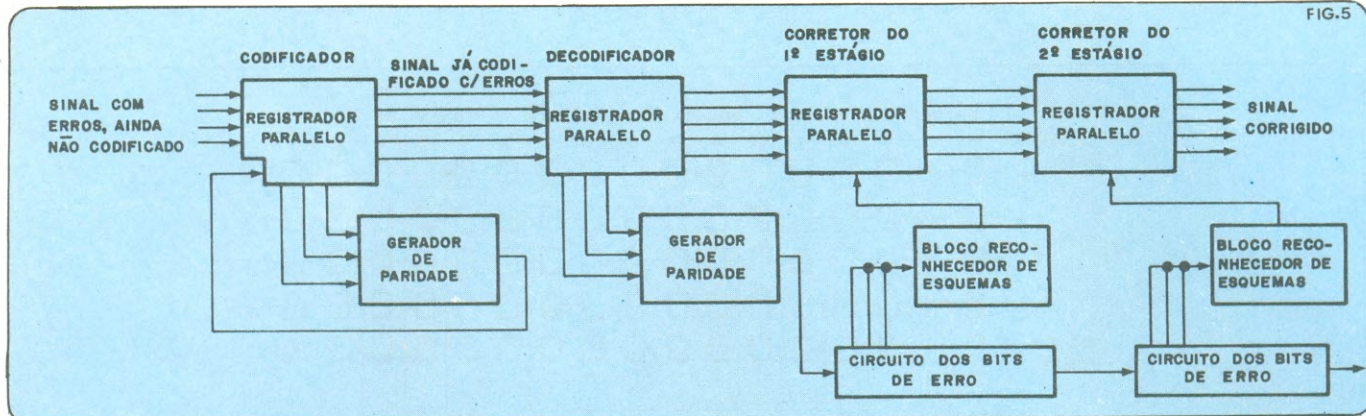
Tal sistema é conhecido por codificação em blocos (*block coding*); através dele, cada erro é individualizado por um bit de paridade de coluna e um bit de paridade de linha. Dessa forma, o sistema é capaz de detectar a maioria dos erros múltiplos, mas é incapaz de corrigi-los, já que apenas um erro por bloco pode ser localizado por vez. A redução do tamanho dos blocos tende a aumentar a taxa de correção, mas com ela aumenta também a taxa de redundância. Outra desvantagem da codificação por blocos: é impossível manter um fluxo contínuo de dados, ou seja, as mensagens tem que ser divididas em segmentos, para que a palavra de paridade seja acrescentada.

Um outro método de correção, que combina as codificações por paridade e por blocos, emprega 2 bits ligados a cada palavra de dados, conforme nos mostra a matriz retangular de bits da figura 1. O primeiro deles é um bit de paridade em li-



**Realmente poderoso** — Este esquema sempre corrige erros simples e duplos, acerta com frequência múltiplos superiores de determinados erros e sempre detecta múltiplos superiores de erros impossíveis de se corrigir (a). Em (b), um bit errado (■) surge no primeiro vetor, à esquerda, e em dois outros lugares.





**Implementação** — O circuito aqui apresentado é uma das possíveis opções para implementar os estágios codificador, decodificador e de correção do sistema “pomar” mostrado na figura 4a. Pode ser montado com dispositivos LSI ou componentes discretos. O sistema “pomar” pode ser implementado, também, em forma de *software*.

nha, enquanto o outro representa um vetor diagonal ao longo da rota de dados. Assim sendo, um erro (em preto) pode ser localizado por 1 bit de paridade de linha e 1 bit de paridade de vetor diagonal, sem que haja interrupção no fluxo bidirecional de dados e com uma considerável melhora na capacidade de correção.

Esta abordagem, porém, começa a encontrar problemas quando um número par de erros surge na linha convencional de paridade ou no vetor diagonal de paridade. Sob tais condições, a correção não é efetuada, pois não há discrepância de paridade para a linha ou o vetor. Outra desvantagem está nos dois bits de paridade por palavra, que aumentam a taxa de redundância.

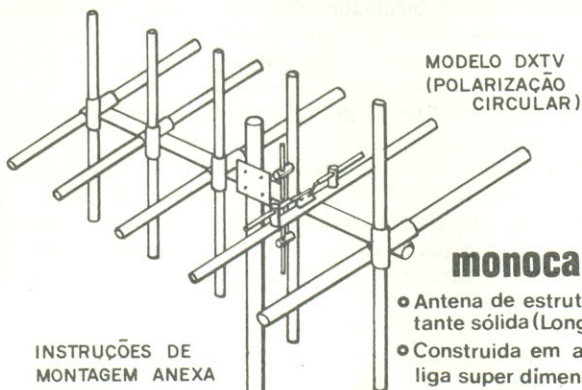
### Tirando o máximo proveito de um único bit

No sistema pomar, 1 bit de correção representa dois ou mais vetores ao longo da rota de dados, permitindo que um esquema bastante simples (figura 2a) possa corrigir todos os erros isolados. Neste caso, o único bit representa, ao mesmo tempo, uma linha e um vetor diagonal de paridade; além disso, cada bit errado pode ser facilmente localizado por 2 bits *flag* do “pomar” (figura 2b). Nessa segunda figura, o quadrado preto representa um bit individualizado pela conjugação da linha com o vetor diagonal.

Sistemas pomar simples como esse são ótimos como ilustração, mas encontram sérios problemas na ocorrência de vá-

## LANÇAMENTO ELECTRIL

### ANTENA MONOCANAL DE LONGA VIDA PARA TV



#### monocanal

- Antena de estrutura bastante sólida (Longa Vida).
- Construída em alumínio liga super dimensionado

- Resiste a vento de até 150km/hora
- Polarização vertical/horizontal e polarização circular/cruzada.
- Novo sistema de recepção a cores.

INSTRUÇÕES DE MONTAGEM ANEXA A ANTENA

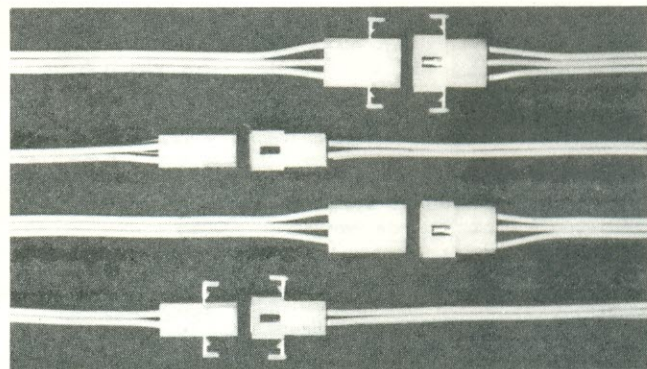
ANTENAS

**Electril**

RUA CHAMANTA, 383, V. PRUDENTE - FONE 636403 - SÃO PAULO

## Conectores Cabo a Cabo

Conectores cabo a cabo Molex, de alta confiabilidade, desenhados para aplicação em circuitos elétricos ou eletrônicos; capacidade até 12 Amps; terminais estanhados para melhor contato; aceitam fios de 14 a 30 AWG; opcional com orelhas para montagem em painel. Produção inteiramente nacional, disponível para entrega imediata.



### Molex Eletrônica Ltda.

Av. da Saudade, 918 - Campinas - SP  
Fones (0192) 8-2616 - 8-3950 - 31-8959  
Escrit. Vendas - SP - Fone (011) 813-1920



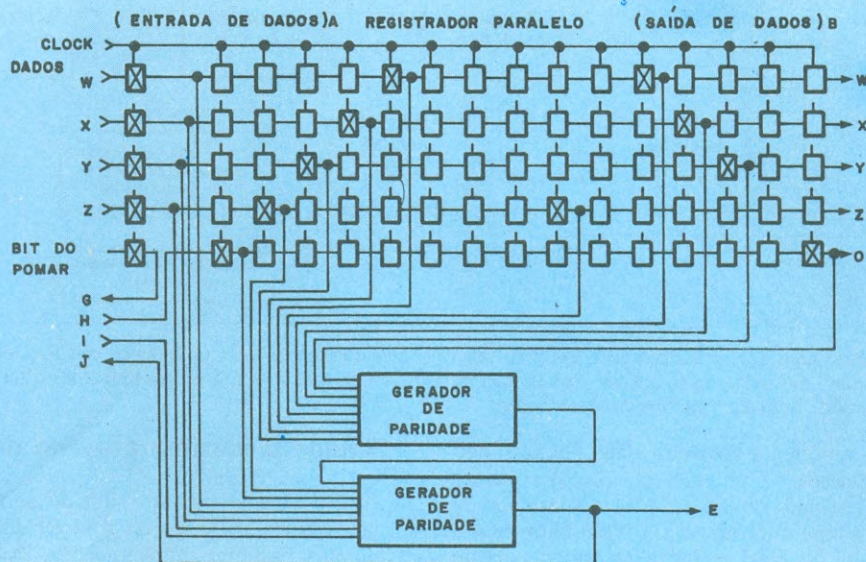


FIG. 6

**Função dupla** — Este circuito é capaz de melhor codificar ou decodificar o sistema “pomar” apresentado na figura 4a, dependendo de como for conectado. Pode também ser usado para outros esquemas “pomar”, conforme o desejado pelo projetista.

rios erros simultâneos. Na figura 2C, por exemplo, os dois quadrados pretos representam dois bits errados; tais erros estão localizados nas primeiras duas diagonais da esquerda, ativando os bits de *flag* do “pomar” (assinalados por um ponto negro). Mas eles se encontram também na última linha, à direita, formando um número par de erros e evitando que o bit de *flag* correspondente seja ativado.

Um sistema de correção assim estruturado, portanto, iria corrigir erradamente o quadrado central da linha central (assinalado por ), deixando intactos os dois erros reais. Na verdade, esse método tenderia a aumentar o número de erros de uma mensagem digital, sem notificar o sistema sobre a existência de erros possíveis de se corrigir.

Felizmente, a possibilidade de aumento do número de erros pode ser praticamente eliminada por um esquema pomar onde cada bit de *flag* codifica a paridade de 3 ou mais vetores, ao longo dos dados. Em um desses sistemas a 3 vetores (figura 3a), um único erro pode ativar 3 bits de *flag* (figura 3b); nessa ilustração, os quadrados divididos representam os pontos em que as diagonais e linhas se sobrepõem. Este esquema é quase imune a criação de novos erros, apesar de existirem algumas raras combinações de erros duplos que disparam os mesmos bits do pomar; essa ambiguidade impede a correção de erros.

Mas o sistema pomar de vetores pode ser aperfeiçoado ainda mais, até o ponto de corrigir **todos** os erros duplos e a maioria dos erros maiores, além de detectar todos os erros maiores que ocorrerem dentro de cada palavra paralela (figura 4a). Na figura 4b, a conjugação dos 3 bits do pomar individualizam um bit errado (em preto); na realidade, um único erro sempre vai disparar 3 bits de *flag*. Pode acontecer de alguns erros duplos cancelarem um dos bits do pomar e sobra-rem apenas 2 bits de *flag* para cada bit errado. Isso, porém, não é problema, pois a distribuição de bits é sempre feita de forma que o espaçamento de colunas entre quaisquer 2 bits codificados seja diferente para cada caso, assim como o espaçamento entre os bits de *flag*, viabilizando a correção mesmo com 2 bits do pomar restantes.

Como característica adicional, esse último esquema codifica também os bits de correção, o que possibilita corrigir bits de *flag* errados e evitar que sejam confundidos com bits portadores de dados.

### Implementação fácil

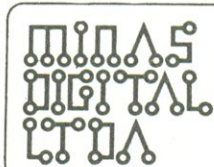
Num típico gerador de esquemas para um sistema pomar de 3 vetores, o codificador consiste um registrador paralelo e um gerador de paridade (figura 5). A saída do gerador de paridade é levada de volta ao registrador, a fim de formar o bit do pomar. O decodificador é similar ao codificador, com a dife-

# MINAS DIGITAL

SISTEMA 700, NEZ-8000,  
CP-500, MICRO-  
COMPUTADORES  
DA PROLOGICA  
AGORA EM  
MINAS  
GERAIS.



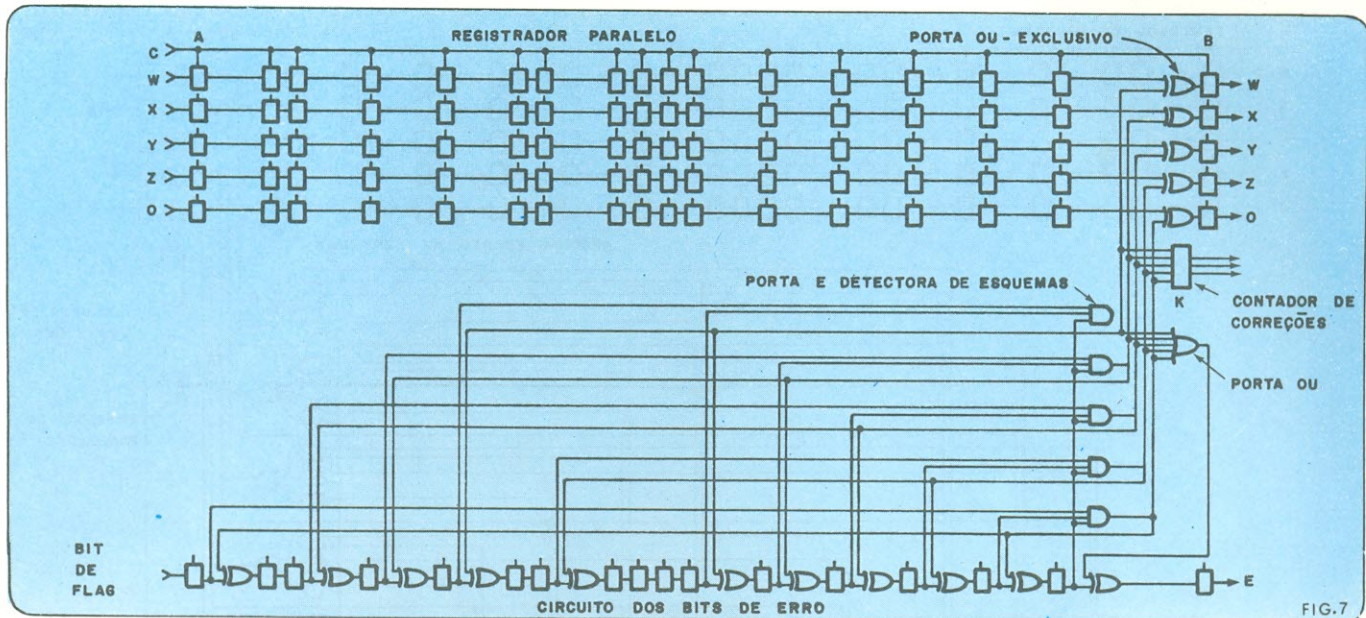
Vendas, Treinamento para Operadores,  
Geração e implantação de Programas,  
Assistência Técnica Permanente.  
Para solução de seus problemas  
na área de Cálculos, Pert/Cpm,  
Folha de Pagamento, Contabilidade,  
Contas Correntes, Estoque, etc.



Rua Tupinambás, 1045 conj 602  
Fone: (031) 201-7555  
Belo Horizonte - MG - 30.000







**Correções, por favor** — Este primeiro estágio corretor para o esquema da figura 4a corrige erros que ativam 3 bits de *flag*. A lógica TTL é bastante simples e a operação do circuito pode ser entendida seguindo-se um conjunto de dados e bits do “pomar” ao longo dos registradores.

rença de que a mensagem paralela de entrada já possui o bit do pomar e a saída do gerador de paridade é levada ao 1º estágio corretor. Esse primeiro estágio corretor consiste de um registrador paralelo, de uma pista para o bit de erro e de um bloco reconhecedor de esquemas; os circuitos deste último estágio são sempre os primeiros elementos a sofrer alterações nos estágios subsequentes de correção.

### Mais de três

É perfeitamente possível implementar esquemas pomar com mais de 3 vetores ao longo dos dados. Assim, por exemplo, um esquema com  $n$  vetores teria  $n-1$  estágios de correção; o primeiro estágio iria corrigir todos os erros de ativassem  $n$  bits de *flag* e cada estágio subsequente iria fazer o mesmo com erros que ativassem 1 bit a menos de *flag* que o estágio anterior. O estágio final, então, ficaria encarregado de eliminar todo e qualquer erro que disparasse somente 2 bits de *flag*.

Pode-se montar facilmente um circuito codificador ou decodificador, a partir de integrados TTL; tal circuito irá codificar ou decodificar o esquema selecionado, dependendo de como for ligado (figura 6). Para maior clareza, essa ilustração adota paridade par e lógica ativa em nível alto, apesar de ambas não serem necessárias.

O circuito contém um registrador paralelo, composto por *flip-flops* tipo D; no caso, os bits que estão sendo codificados ou decodificados estão assinalados por um “X”, em alguns *flip-flops*. Um sinal de *clock* tem a função de deslocar os bits de dados e do pomar ao longo do sistema. A largura do registrador é a de uma palavra de dados (WXYZ) mais um bit do pomar, e ele deve ser longo o suficiente para conter o esquema selecionado de pomar (16 palavras paralelas, neste caso).

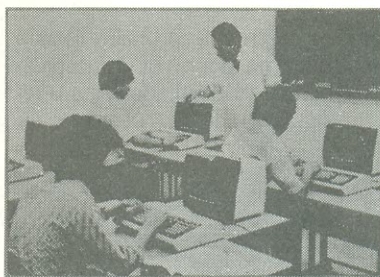
Para realizar a soma módulo 2 dos bits do pomar, foram empregadas versões comerciais de integrados geradores de paridade. Na modalidade codificadora, a soma módulo 2 é realimentada para a linha do bit do pomar, conectando-se o terminal J ao H e o terminal I a terra (figura 6); o terminal G não é utilizado, já que o primeiro *flip-flop* não é necessário nessa modalidade de operação. Uma palavra de dados com 4 bits (WXYZ) adentra o registrador em A e outra palavra (WXYZO), com 4 bits de dados e 1 bit de pomar, deixa esse mesmo registrador em B. O bit do pomar é colocado como

“1” ou “0”, a fim de completar o número par de “uns” dentro do esquema de pomar.

Por outro lado, na modalidade decodificadora, a soma módulo 2 é levada ao circuito dos bits de erro de um circuito corretor, no terminal E (figura 7). Para que isto seja possível, G, H e I são conectados e J permanece inativo (ver figura 5). No circuito corretor, uma palavra de 5 bits, composta por 4

## CURSO: LINGUAGEM BASIC

*Somente aulas práticas  
em microcomputadores*



Vagas Limitadas

TURMAS OPCIONAIS  
2ºs, 5ºs, 6ºs ou SABADOS  
HORÁRIOS: DIURNO NOTURNO

#### GARANTIMOS:

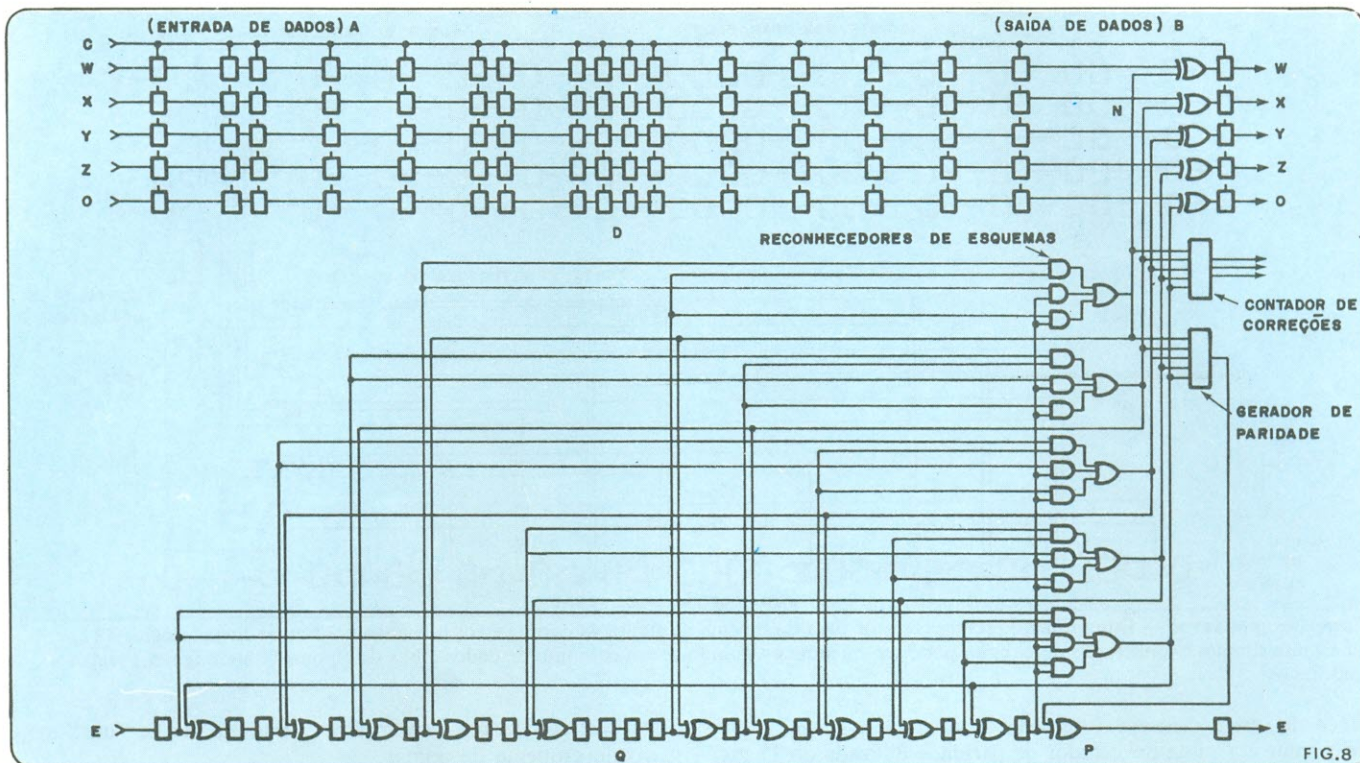
- DOMÍNIO DA PROGRAMAÇÃO BÁSICA EM 20 AULAS PRÁTICAS
- TURMAS LIMITADAS EM 20 ALUNOS.
- 5 HORAS EXTRAS COM MAQUINAS PARA VOCÊ.
- CERTIFICADO DE CONCLUSÃO

**CDT** TREINAMENTO  
ETEP EEI  
**MICRO LAB**

INFORMAÇÕES:  
CDT - TREINAMENTO - CFMO: Nº 003  
ASSOCIAÇÃO JOSEENSE DE ENSINO

Av. Barão do Rio Branco, 882  
J. Esplanada - Caixa Postal - III  
Telefone: (0123) 21-9144 - SJC





**Outro corretor** — Todos os erros múltiplos que ativaram somente 2 bits de *flag* são corrigidos no segundo estágio de correção do sistema. Outras implementações são perfeitamente possíveis para este e os demais circuitos apresentados, dependendo da família lógica preferida pelo projetista.

bits de dados e um bit de pomar previamente codificado, é introduzida no registrador através do terminal A; no terminal B surge então outra palavra de 5 bits, juntamente com um bit do terminal E. Sempre que um número ímpar de “uns” é encontrado entre os bits do esquema pomar, sabe-se que houve um erro e que um nível “1” foi introduzido no circuito dos bits de erro; o circuito corretor, por sua vez, utiliza o conjunto de “uns” introduzido nesse circuito para inverter quaisquer bits errados.

## Circuitos corretores

A figura 7 mostra o corretor de erro do primeiro estágio para o esquema pomar representado na figura 4a. Uma palavra de dados mais um bit do pomar (WXYZO) adentram o registrador paralelo e, ao mesmo tempo, uma *flag* de erro é in-

trroduzida no circuito de bits de erro. Os circuitos tipo *latch* do registrador paralelo e do circuito dos bits de erro foram alinhados horizontalmente no esquema da figura 7, de modo a indicar sua correspondência no tempo. O mesmo sinal de *clock* utilizado para as etapas do decodificador aciona os *latches* desses dois estágios.

Sempre que uma porta E do detector localiza um conjunto de 3 bits no circuito dos bits de erro, vai ativar a porta OU-exclusivo adequada, para corrigir o bit incorreto associado àquele conjunto. Ela também corrige bits tipo *flag* no circuito dos bits de erro, ao acionar as portas OU-exclusivo associadas tais bits. A última porta OU-exclusivo do circuitos dos bits de erro é acionada por uma porta OU sempre que ocorre alguma correção.

Os bits do circuito dos bits de erro associados a dados corrigidos ou bits do pomar devem também ser eliminados, a fim de garantir uma correção em dados subsequentes. Um contador de correção informa ao sistema quantas operações de correção ocorrem. Em seguida, a palavra de dados e o bit do pomar (WXYZO), além de todos os bits de *flag* não corrigidos, são transferidos para o 2º estágio corretor.

Neste estágio, então, são corrigidos todos os erros que ativaram dois bits de *flag* (figura 8), segundo os mesmos princípios do 1º estágio, com ligeiras diferenças de operação.

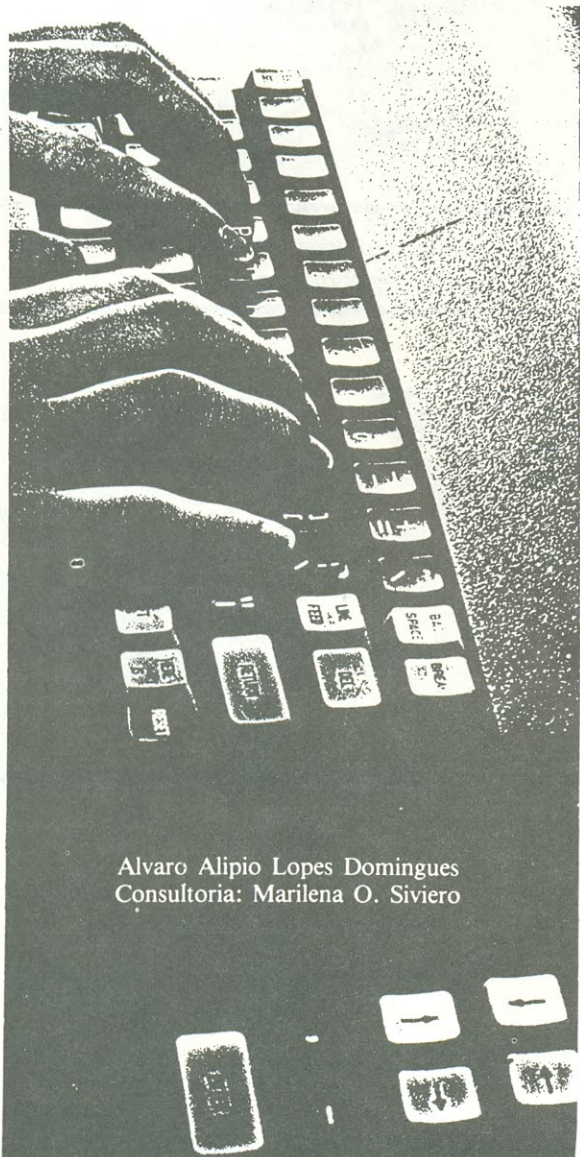
Como cada um dos reconhecedores de esquemas está procurando por uma das 3 possíveis combinações de 2 bits de *flag*, eles consistem de três portas E ligadas a uma porta OU. A porta OU-exclusivo, em P, será acionada somente quando ocorrer um número ímpar de correções, já que é excitada pela soma ímpar extraída de um gerador de paridade. O contador de correções do 2º estágio, a exemplo do anterior, informa o sistema sobre o número de correções efetuadas. Os dados corrigidos e os bits do pomar estarão à disposição do sistema na porta de saída B.

*O sistema pomar comparado a outros processos de detecção e correção de erros*

	erros detectados			erros corrigidos			n.º de bits redundantes por palavras
processo de codificação	1	2	muitos	1	2	muitos	
repetição	s	s	f	s	f	f	16
paridade	s	f	f	—	—	—	1
blocos	s	s	f	s	—	—	1,3
Hamming	s	s	f	s	f	t	5
pomar	s	s	s	s	s	t	1

nota: comparação feita com 32 palavras sucessivas de 8 bits.  
s = sim f = freqüentemente t = talvez





*Nesta última lição,  
estaremos apresentando  
um conceito importantíssimo  
em computação: o  
conceito de sub-rotina.*

Muitas vezes, em uma programação, um trecho de programa se repete. Escrivê-lo constantemente torna a tarefa maçante e ineficiente, porque o trecho repetido, cada vez que isso ocorre, ocupa novas posições de memória. O que fazer? A solução é simples. Imagine o trecho de programa como sendo uma caixa com um nome, por exemplo, 300. Quando o computador ler uma instrução que o mande para a caixa 300, ele para de executar o programa principal, vai à caixa, executa o conteúdo da caixa e retorna ao programa principal. Caso seja necessário, ele, em outro ponto do programa, voltará a caixa 300. A este procedimento damos o nome de *sub-rotina*.

A sub-rotina é um pequeno programa inserido no programa principal. Em BASIC, a instrução que manda o computador executar uma sub-rotina é a instrução GOSUB. A sub-rotina é precedida por um número de linha e está localizada no final do programa, *Sempre* após a instrução END ou STOP. A instrução RETURN marca o fim da sub-rotina, indicando ao computador que ele deve retornar ao programa principal, na linha seguinte a da instrução GOSUB.

A sub-rotina é identificada pelo seu número de linha ou por um nome fornecido pela instrução REM, que pode aparecer na primeira linha da sub-rotina.

Um exemplo tornará o jato mais claro. O programa a seguir calcula a média de um grupo de alunos.

10 REM CALCULO DA MEDIA PONDERADA  
20 DATA 8, 3, 3, 10, 1.5, 2, 2, 0, 0, 5.7, 3.9, 1, 9, 6.3, 10,

MAIO DE 1982



```

290 GOTO 40
300 END
310 REM SUB-ROTINA PARA O CALCULO DAS
MEDIAS ARITMETICAS DE PROVAS E TESTES
330 LET X1=0
340 FOR I=1 TO 4
350 LET X1=X1+N(I)
360 NEXT I
370 LET X1=X1/4
380 RETURN

```

Na linha 90 do nosso programa, ocorre a chamada de uma sub-rotina, a sub-rotina de cálculo da média aritmética dos testes. O motivo de usá-la, neste programa, é que ela será novamente usada na linha 170, para cálculo da média aritmética das provas. A razão para isso é simples: o número de provas e testes é o mesmo e o processo de cálculo também é o mesmo.

Outro fator a ser reparado: a sub-rotina foi escrita logo após a instrução END. Se isso não ocorresse, o computador continuaria seguindo o programa, executando novamente a sub-rotina e acusando erro ao encontrar a instrução RETURN.

Um outro uso para a sub-rotina é fazer pequenos trechos de programa, que são normalmente usados em vários programas diferentes. Um exemplo disso é o cálculo de fatorial. A sub-rotina é simples. Observe:

```

900 REM SUB-ROTINA PARA CALCULO DO FATO-
RIAL DE N
1000 LET F=1
1010 FOR I=1 TO N LET F=F*I
1020 NEXT I
1030 RETURN

```

Se, num determinado programa principal, precisarmos do fatorial de A, devemos incluir as instruções:

```

100 LET N=A
110 GOSUB 900
120 PRINT F

```

Podemos ter, então, um “arquivo” de sub-rotinas e, quando precisarmos de uma delas, é só pesquisar e incluí-la no programa, com as devidas modificações (número de linhas e nome de variáveis). Sugerimos que você use para isso um caderno ou, se seu computador pode gravar programas em fita, disquete ou disco, reserve uma fita ou trecho de um disco ou disquete para estas sub-rotinas.

### A função DEF FN

Como a sub-rotina, esta função simplifica a tarefa do programador. Suponha que você vai realizar um programa que se utiliza, para muitas variáveis, a função:

$$X^{**2} + (X/3)^{**5} + 2 \cdot X$$

Podemos evitar a digitação desta expressão através da função DEF FNA(X)=X\*\*2+(X/3)\*\*5+2\*X; X é uma variável fictícia e deve ser substituída pela variável que desejarmos. Por exemplo:

```

10 DEF FNA(X)=X**2+5*X+2.3
20 INPUT A, B, C
30 PRINT A, B, C
40 PRINT FNA(A), FNA(B), FNA(C)
50 STOP

```

A maneira de definirmos corretamente uma função é:

## Assinar Nova Eletrônica



só  
tráz  
vantagens



Você paga praticamente o  
mesmo preço das bancas e  
não precisa sair de casa  
para procurar cada número  
nas bancas da cidade.

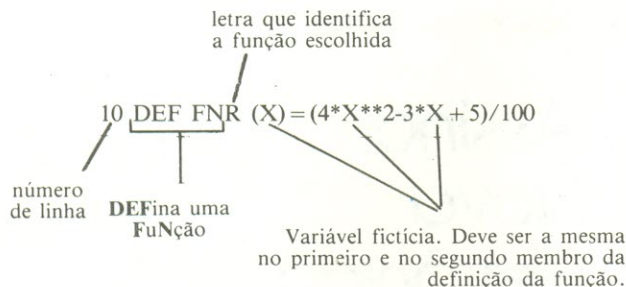


Fica sabendo onde e por  
quanto comprar aparelhos,  
e todo tipo de material  
eletrônico em qualquer  
parte do país.

Não hesite mais.

Procure a folha de assinaturas neste número,  
preencha e mande-nos para receber a melhor  
revista de eletrônica.





Uma vez definida a função, quando formos usá-la devemos dispensar as letras DEF, que designam a instrução, mantendo apenas as letras que designam a função. Esta função pode, uma vez definida, ser considerada da mesma forma que as outras, como, por exemplo, a função seno.

## Conclusão

Terminamos o Curso de BASIC. O que mostramos serviu para introduzi-lo no uso de computadores, em especial os que trabalham com a linguagem que abordamos. O próximo passo será por seus conhecimentos em prática. Procure um computador onde possa praticar, leia o seu manual (lembre-se: cada computador possui seu próprio BASIC), e mãos a obra.

## Respostas dos exercícios do número anterior

1 —  
10 REM PROGRAM QUE TRANSPOE UMA MATRIZ 2X3  
20 DIM A(2,3), B(3,2)

```
30 FOR I=1 TO 2
40 FOR J=1 TO 3
50 READ A(I, J)
60 PRINT A(I, J);
70 NEXT J
80 PRINT
90 NEXT I
100 FOR I=1 TO 2
110 FOR J=1 TO 3
130 LET B(J, I)=A(I, J)
140 NEXT I
150 NEXT J
160 PRINT "AQUI ESTA A MATRIZ TRANSPOSTA"
170 FOR I=1 TO 3
180 FOR J=1 TO 2
190 PRINT B(I, J);
200 NEXT J
210 PRINT
220 NEXT I
230 DATA 1, 2, 3, 4, 5, 6
240 STOP
```

2 —

```
100 PRINT "TRIANGULO DE PASCAL"
200 PRINT "QUANTAS LINHAS?(2-83)"
300 INPUT N
400 DIM A(N)
500 PRINT "TOTAL DE LINHAS=";N
600 FOR I=1 TO N
700 LET A(I)=1
800 LET J=I-1
900 IF J>1 THEN LET A(J)=A(J)+A(J-1) ELSE GO TO 1200
1200 FOR J=1 TO I
1300 PRINT A(J);
1350 NEXT J
1400 PRINT
1450 NEXT I
```

3 —

```
10 DIM A$(12)
20 FOR I=1 TO 12
30 READ A$(I)
40 NEXT I
50 DATA "JAN", "FEV", "MAR", "ABR",
"MAI", "JUN", "JUL", "AGO", "SET", "OUT",
"NOV", "DEZ"
60 PRIN "QUAL MES VOCE DESEJA?"
70 INPUT I
80 PRINT A$(I)
90 END
```

## Instruções usadas nesta lição

DEF FN\_(X) — define uma função de X

GOSUB — indica ao computador que deve deixar o programa principal e procurar pela sub-rotina.

RETURN — indica ao computador que retornar ao programa principal, depois de ter realizado uma sub-rotina.

## Glossário

Sub-rotina — trecho de programa que pode ser repetido várias vezes, tantas quantas o programa principal chamar.

### FACILIDADE E PRECISÃO

#### DECALC

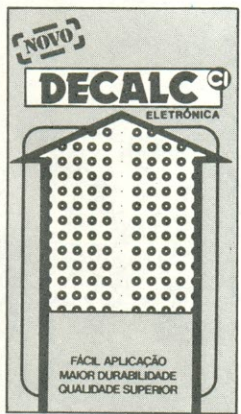
Decalc, a primeira folha de caracteres transferíveis a seco produzida no Brasil com know how inteiramente nacional, coloca agora à disposição do ramo eletrônico, a linha DECALC (Circuito impresso).

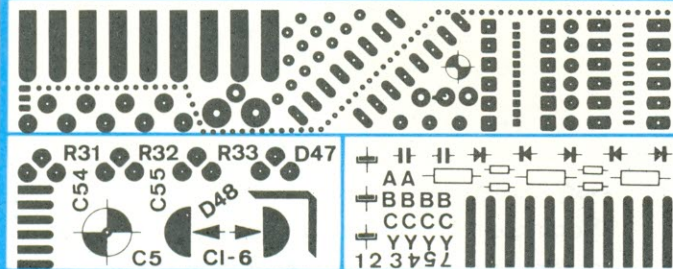
As folhas DECALC foram desenhadas para conter a maior variedade possível dos símbolos eletrônicos mais usados. Uma embalagem revolucionária, não utilizada por nenhum outro produto similar, facilita o manuseio e impede, definitivamente, a penetração da poeira. Cada folha mede 12 x 21 cm e contém mais símbolos que os demais produtos existentes no mercado.

DECALC transfere-se facilmente para qualquer superfície e é resistente a diversos tipos de ácidos, sendo a mais apropriada para utilização em artes finais de alta precisão.

DECALC é produzida em São Paulo. Sendo um produto nacional, está livre das dificuldades e altos custos que assolam os produtos importados; por isso custa menos e está sempre disponível a qualquer momento e em qualquer quantidade.

FOLHAS ESPECIAIS. Folhas especiais podem ser produzidas sob encomenda, contendo símbolos, caracteres ou logotipos em quantidades ou frequências especificadas por sua empresa. Para maiores detalhes, consulte-nos por carta ou telefone.





**CONDIÇÕES ESPECIAIS PARA REVENDEDORES**

Distribuidor exclusivo: Circuito Impresso Com. Proj. Ltda.  
Av. Cursino, 1184, cj 6 (Saúde) 04132 - São Paulo - SP - Brasil  
TEL: (011) 215-1806 e 272-0374



# Clube de Computação

## NE

### Jogo de palitos

Vivian de Almeida Castro, São Paulo, SP

O objetivo do jogo é fazer o adversário tirar o último palito de uma determinada quantidade deles. Inicialmente, define-se o número de palitos inicial e também máxima retirada permitida. Seu adversário será o computador; se você ganhar ele dará os parabéns a você, caso contrário, ele lhe dará uma nova chance.

A linguagem usada é o BASIC, e o computador é o TRS-80, mas o programa poderá ser rodado no CP-500, pois o computador da NE é compatível em linguagem com o da Radio Shack.

```

140 REM  AUTORA: VIVIAN DE ALMEIDA
    CASTRO
150 CLS:RANDOM:PRINT:PRINT @ 90,
    "INSTRUÇÕES:"
160 PRINT:PRINT"NESTE JOGO VOCE
    DEFINE O NÚMERO DE PALITOS INICIAL E
    TAMBÉM A RETIRADA MÁXIMA
    PERMITIDA."
170 PRINT"SEU OBJETIVO E DEIXAR O
    ÚLTIMO PALITO PARA EU RETIRAR; E O
    MEU OBJETIVO E DEIXAR O ÚLTIMO
    PALITO PARA VOCÊ."
180 PRINT:INPUT"QUAL O NÚMERO
    INICIAL DE PALITOS "; T
190 INPUT"QUAL A RETIRADA MÁXIMA
    PERMITIDA "; M
200 IFM>T/3THEN190
210 N = T:CLS
220 PRINT"PALITOS NA MESA : ";N
230 IFN = 1THEN350
240 INPUT"QUANTOS VOCÊ TIRA ";V
250 IFV>MTHEN390
260 IFV<1THEN390
270 N = N-V:PRINT"RESTAM";N;"PALI-
    TOS" : IF N = 1 THEN 360
280 IF N>.7xT THEN R = RND(M):GOTO330
    
```

```

290 X = M + 1:Y = N - 1
300 K = Y/X-INT(Y/X):IFK = 0THENNR =
    RND(M):GOTO330
310 IFN>1THENNR = N-1:GOTO330
320 K = Y/X:K = INT(K)*X + 1:R = N-K
330 PRINT"EU RETIRO";R;"PALITOS"
340 N = N-R:GOTO220
TOS":IFN = 1
    THEN360
280 IFN>.7xTTHENR = RND(M):GOTO330
290 X = M + 1:Y = N-1
300 K = Y/X-INT(Y/X):IFK = 0THENR =
    RND(M):GOTO330
310 IFN<1THENR = N-1:GOTO330
320 K = Y/X:K = INT(K)*X + 1:R = N-K
330 PRINT"EU RETIRO";R;"PALITOS"
340 N = N-R:GOTO220
350 PRINT:PRINT"VOCÊ CONSEGUIU
    PERDER, TENTE NOVAMENTE !":GOTO370
360 PRINT:PRINT"PARABENS, ME
    VENCESTES !!!"
370 PRINT:INPUT"JOGAS NOVAMENTE
    (S/N) ";A$
380 IFA$ = "S"THEN210 ELSEEND
390 CLS:FORX = 33TO114:SET(X,17):NEXT
400 FORX = 30TO118:SET(X,18):NEXT
410 FORX = 26TO122:SET(X,19):NEXT
420 FORX = 23TO126:SET(X,20):NEXT
430 FORX = 22TO126:SET(X,21):NEXT
440 FORX = 23TO126:SET(X,22):NEXT
450 FORX = 26TO126:SET(X,23):NEXT
460 FORX = 30TO126:SET(X,24):NEXT
470 FORX = 33TO126:SET(X,25):NEXT
480 FORX = 88TO126:FORY = 24TO29:SET
    (X,Y):NEXTY:NEXTX
490 FORX = 89TO106:SET(X,30):NEXT:FOR
    X = 108 TO 125:SET(X,30):NEXT
500 FORX = 90TO105:SET(X,31):NEXT:
    FORX = 109TO124:SET(X,31):NEXT
510 FORX = 91TO104:SET(X,32):NEXT:
    FORX = 110TO123:SET(X,32):NEXT
520 FORX = 92TO103:SET(X,33):NEXT:
    FORX = 111TO122:SET(X,33):NEXT
530 PRINT@522, "*,",@650, "*,",@778, "*,",
    @842, "*,",@905, "****",@968, "*****"@986,
    "VOCÊ MERECE";
540 FORX = 1TO1500:NEXT:CLS:GOTO220
    
```



### Solução para a equação $AX + BY + C = 0$

Iradj Nahal Moghaddam e Márcio Bastos Guimarães  
Niterói, RJ

O programa foi feito para o NE-Z80 e fornece os zeros da função  $ax + by + c = 0$ . O processamento é feito da seguinte maneira:

- 1) Entre com os valores de a, b e c (não é necessário colocar o sinal)
- 2) Depois aparece no vídeo 4 equações numeradas. Escolha uma, apertando o número correspondente.
- 3) Em seguida aparecerá a resposta (os zeros da função)

```
1 PRINT "SOLUÇÃO PARA II
AX + BY + C = 0 II"
2 PRINT
3 PRINT "ENTRE COM A"
4 INPUT A
5 PRINT A
6 PRINT "ENTRE COM B"
7 INPUT B
8 PRINT B
9 PRINT "ENTRE COM C"
10 INPUT C
11 PRINT C
12 LET T = C
13 CLS
14 PRINT "ESCOLHA UM (1-4)"
15 PRINT
16 PRINT "1";A;"X+";B;"Y+";C;"=0"
17 PRINT "2";A;"X-";B;"Y+";C;"=0"
18 PRINT "3";A;"X-";B;"Y-";C;"=0"
19 PRINT "4";A;"X+";B;"Y-";C;"=0"
20 LET N = 0
21 INPUT N
22 CLS
23 IF N = 1 THEN GO SUB 28
24 IF N = 2 THEN GO SUB 32
25 IF N = 3 THEN GO SUB 36
26 IF N = 4 THEN GO SUB 40
27 GO TO 44
28 PRINT A;"X+";B;"Y+";C;"=0"
29 LET Z = 18
30 LET W = 18
31 RETURN
32 PRINT A;"X-";B;"Y+";C;"=0"
33 LET Z = 19
34 LET W = 18
35 RETURN
36 PRINT A;"X-";B;"Y-";C;"=0"
37 LET Z = 18
38 LET W = 19
39 RETURN
40 PRINT A;"X+";B;"Y-";C;"=0"
41 LET Z = 19
42 LET W = 19
43 RETURN
44 LET y = C/B
45 LET x = C/A
46 PRINT
47 PRINT "OS PONTOS SÃO (0,;CHR$(Z);".,;";
```

```
48 LET C = C - Y*B
49 FOR I = 1 TO 2
50 LET Y = 10*C/B
51 LET C = 10*C - Y*B
52 PRINT Y;
53 NEXT I
54 PRINT "(";"
55 PRINT
56 PRINT " E (";CHR$(W);
57 LET T = T - X*A
58 FOR J = 1 TO 2
59 LET X = 10*T/A
60 LET T = 10*T - X*A
61 PRINT X;
62 NEXT J
63 PRINT " ,0)"
64 STOP
```

### Cálculo de Anuidades Comuns

Alvaro Gabriele B. Rodrigues, São Paulo, SP

O programa feito para o NE-Z8000, calcula qualquer uma das quatro variáveis na amortização de uma dívida (valor do financiamento, valor da prestação, número de parcelas ou taxa de juros), conhecendo-se as outras três. As fórmulas de cálculo baseiam-se no método conhecido por "Tabela-Price".

Quando o micro pedir para digitar o valor que se deseja calcular, digite 0 (zero).

```
1 REM "CALCULO DE ANUIDADES"
10 CLS
15 DIM V(4)
20 PRINT "CALCULO DE ANUIDADES
COMUNS"
25 PRINT
30 FOR I = 1 TO 4
32 PRINT "DIGITE";
35 GOSUB 2*I + 200
40 INPUT V(I)
42 PRINT V(I)
45 IF V(I) = 0 THEN LET X = I
50 NEXT I
55 LET V(4) = V(4)/100
60 LET UN = (1 + V(4))*V(3)
65 GOTO X*10 + 60
70 LET V(1) = V(2)*(UN - 1)/(V(4)*UN)
71 LET V(1) = INT(V(1)*100 + .5)/100
75 GOTO 110
80 LET V(2) = V(1)*V(4)*UN/(UN - 1)
81 LET V(2) = INT(V(2)*100 + .5)/100
85 GOTO 110
90 LET A1 = V(A)/V(2) - V(1)*V(4)
91 LET A2 = V(4) + 1
92 LET V(3) = LN(A1)/LN(A2)
93 LET V(3) = INT(V(3) + .5)
95 GOTO 110
100 LET XH = ((V(2) + (3)/V(1))*((2/V(3) + 1))) - 1
```



```

101 LET TP = XH*((12-(V(3)-1)*XH)
    /(12-2*(V(3)-1)*XH))
102 GOSUB 290
105 LET V(4) = TX
110 LET V(4) = INT (V(4)*10000 + .5)/100
120 PRINT
125 GOSUB 2*X + 200
130 PRINT V(X)
140 PRINT
145 PRINT "OUTRO CALCULO? (S/N)"
150 INPUT A$
155 IF A$ = "S" THEN GOTO 10
160 STOP
202 PRINT "VALOR FINANCIADO ";
203 RETURN
204 PRINT "VALOR PRESTAÇÃO ";
205 RETURN
206 PRINT "NÚMERO DE PARCELAS ";
207 RETURN
208 PRINT "TAXA DE JUROS ";
209 RETURN
290 LET TT = 0
292 LET TP = TP/1.05
295 LET TX = TP
300 LET TI = (1 + TX)**V(3)
305 LET CALC = V(2)*(TI-1)/(TI*TX)-V(1)
310 LET DIF = ABS CALC
315 IF DIF <= .001 THEN GOTO 370
320 IF TT = 1 THEN GOTO 350
325 LET CAL = CALC
330 LET TX = TP*1.05
335 LET TT = 1
340 GOTO 300
350 LET TX = -CAL*(TX-TP)/(CAL-CAL)*TP
360 GOTO 300
370 RETURN

```

### Biorritmo

Rubens Gomes Vilela — Recife, PE

Quem não gostaria de ter seu biorritmo calculado pelo NE-Z8000? O programa seguinte, que utiliza o computador NE-Z8000 mais a expansão, calcula o seu biorritmo para uma determinada data, ou um determinado período, dando as características dos ciclos físico, mental e emocional.

```

10 REM 16K DE MEMORIA
20 GOTO 210
30 LET T = 0
40 IF B-3 >= 0 THEN LET T = 2
50 IF T = 2 THEN LET B = B + 1
60 IF T = 2 THEN GOTO 90
70 LET A = A - 1
80 LET B = B + 13
90 LET E = INT (365.25*A) + INT (30.6*B) + C
100 RETURN
110 LET T = 0
120 LET F = G - INT (G/D)*D

```

**SE**  
sua especialidade



ELETRÔNICA  
 •  
 ELETRO-ELETRÔNICA  
 •  
 ILUMINAÇÃO  
 •  
 TELECOMUNICAÇÃO  
 •  
 APARELHOS DE SOM  
 •  
 EQUIPAMENTOS  
 DE SOM  
 •  
 INFORMÁTICA  
 •  
 INSTRUMENTAÇÃO  
 •  
 CONTROLE  
 •  
 MEDIÇÃO  
 •  
 CURSOS AO VIVO  
 •  
 CURSOS POR  
 CORRESPONDÊNCIA  
 •  
 VENDAS PELO  
 REEMBOLSO  
 AÉREO  
 •  
 VENDAS PELO  
 REEMBOLSO  
 POSTAL

**Comunique-se  
com  
60.000 leitores**

**anunciando em  
NOVA ELETRÔNICA**



## Soma/Subtração (com expansão)

Este programa educativo, além de permitir o exercício com as operações de adição e subtração, ainda explica o problema; sempre que o resultado for incorreto, o computador faz a separação dos números em unidades, dezenas e centenas.

Existem três níveis de dificuldades que você pode escolher, cada um deles com 10 questões, algumas de adição, outras de subtração.

Ao final da décima questão, é fornecido o número de questões que o participante acertou e pergunta a você se deseja continuar ou não. (É permitido mudar o nível de dificuldade).

```

130 IF F<D/2 THEN LET T=2
140 IF T=2 THEN LET H=D-F
150 IF T=2 THEN GOTO 180
160 IF F=0 OR D/2=F THEN PRINT "HOJE"
170 IF F=0 OR D/2=F THEN RETURN
180 LET H=D/2-F
190 PRINT "APOS"; H; "DIAS"
200 RETURN
210 LET Y$="O PIOR DIA É"
220 LET X$="CICLO"
230 CLS
240 PRINT "DIGITE O ANO DE
NASCIMENTO "
260 PRINT "NÚMERO CORRESPONDENTE AO MES"
270 INPUT B
280 PRINT "DIA DE NASCIMENTO"
290 INPUT C
300 CLS
310 GOSUB 30
320 LET J=E
330 PRINT "DIGITE A DATA PARA A
QUAL"
335 PRINT "VOCÊ QUER QUE SEU BIO-RIT"
337 PRINT "MO SEJA CALCULADO."
340 PRINT
350 PRINT
360 PRINT "ANO ?"
370 INPUT A
375 LET Z=A
380 IF A<1900 OR A>1999 THEN GOTO 370
390 PRINT "MES ?"
400 INPUT B
405 LET Q=B
410 PRINT "DIA ?"
420 INPUT C
421 GOSUB 8000
422 LET P=C
425 GOSUB 30
430 CLS
440 LET G=E-J
450 PRINT "BIO-RITMO PARA"; P; "/"; Q; "/";
452 IF Z-1900<10 THEN PRINT "0"
455 PRINT Z-1900
460 PRINT
470 PRINT
480 LET D=23
490 PRINT "FISICO";X$
500 PRINT Y$
510 PRINT GOSUB 110
520 PRINT
530 LET D=28
540 PRINT "EMOCIONAL";X$
550 PRINT Y$
560 GOSUB 110
570 PRINT
580 LET D=23
590 PRINT "MENTAL";X$
600 PRINT Y$
610 GOSUB 110
620 PRINT
630 PRINT "DIGITE Y PARA OUTRA DATA"
640 INPUT U$
645 CLS
650 IF U$="Y" THEN GOTO 330
8000 CLS
8010 FOR I=1 TO 96
8015 PRINT "  ";
8040 NEXT
8050 RETURN

```

```

5 REM SOMSUB / LUZO DANTAS
10 RAND
20 PRINT TAB 5, "ADICAO /
SUBTRAÇÃO"
30 PRINT AT 2,0; "QUAL O GRAU DE
DIFICULDADE ?"
40 PRINT AT 4,6; "1. FÁCIL"
50 PRINT AT 5,6; "2. MÉDIO"
60 PRINT AT 6,6; "3. DIFÍCIL"
70 INPUT Z
80 IF Z<1 OR Z>3 THEN GOTO 70
90 CLS
100 PRINT AT 6,0; "VERIFIQUE SE E + OU—"
110 PAUSE 250
180 LET X=0
190 LET W=0
195 LET W=W+1
197 LET K=0
200 LET N=89+(Z**8)
210 LET A=INT (N*RND+11)
220 LET B=INT (N*RND+11)
230 LET Y=INT (2*RND)
240 IF Y AND B<A THEN GOTO 280
250 LET D=B
260 LET B=A
270 LET A=D
290 CLS
310 IF W>10 THEN GOTO 1200
320 GOSUB 3000
450 PRINT AT 6,6; "?"
455 PRINT AT 6,0; ""
460 INPUT P
470 FOR J=1 TO 7-LEN STR$ P
480 PRINT " ";
490 NEXT J
495 PRINT P
500 PAUSE 50
501 POKE 16437, 255
505 IF P=E THEN GOTO 1000
510 PRINT AT 9,9; "ERRADO"
512 LET K=1
515 PAUSE 50
516 POKE 16437,255
517 CLS
518 GOSUB 3000
520 PRINT AT 9,9 " . . ."
525 PRINT AT 12,0; "VAMOS FAZER EM
PARTES"
530 PRINT AT 14,0; "ESTA"
535 PRINT AT 14,5; "SOMA"
540 IF Y THEN PRINT AT 14,5;
"SUBTRAÇÃO";

```



```

545 PRINT " E IGUAL A:"
550 IF Y THEN PRINT "SE NECESSÁRIO
    NÚMEROS JÁ FORAM EMPRESTADOS DA
    OUTRA COLUNA"
560 PAUSE 250
561 POKE 16437,255
570 LET FA=INT (A/1000)*1000
575 LET FB=INT (B/1000)*1000
580 LET GA=(INT(A/100)*100)—FA
585 LET GB=(INT(B/100)*100)—FB
590 LET HA=(INT(A/10)*10)—(GA+FA)
595 LET HB=(INT(B/10)*10)—(GB+FB)
600 LET IA=A—(FA+GA+HA)
605 LET IB=B—(FB+GB+HB)
610 IF NOT Y THEN GOTO 650
615 IF IA>=IB THEN GOTO 625
620 LET IA=IA+10
621 LET HA=HA—10
625 IF HA>=HB THEN GOTO 635
630 LET HA=HA+100
631 LET GA=GA—100
635 IF GA>=GB THEN GOTO 650
640 LET GA=GA+1000
645 LET FA=FA—1000
650 LET L=4
655 PRINT AT 3,8; "="
660 PRINT AT 4,8; "="
670 IF B<100 AND A<100 THEN GOTO 720
680 IF B<1000 AND A<1000 THEN GOTO 705
690 LET M=FA
695 LET N=FB
700 GOSUB 1100
703 IF P<>Q THEN GOTO 510
705 LET M=GA
710 LET N=GB
715 GOSUB 1100
717 IF P<>Q THEN GOTO 510
720 LET M=HA
725 LET N=HB
730 GOSUB 1100
732 IF P<>Q THEN GOTO 510
735 LET M=IA
740 LET N=IB
750 GOSUB 1100
752 IF P<>Q THEN GOTO 510
760 PRINT AT 12,0; "OTIMO. AGORA SO-
    ME AS RESPOSTAS."
770 PRINT AT 15,0; """;
780 FOR J=1 TO 6
790 PRINT "
800 NEXT J
801 PRINT AT 14,0; """;
802 FOR J=1 TO 4
803 PRINT "
820 LET R1=FA+FB
830 IF Y THEN LET R1=FA—FB
840 LET R2=GA+GB
850 IF Y THEN LET R2=GA—GB
860 LET R3=HA+HB
870 IF Y THEN LET R3=HA—HB
880 LET R4=IA+IB
890 IF Y THEN LET R4=IA—IB
892 PRINT AT 14,0; """;
893 IF R1<>0 THEN PRINT R1; " + ";
894 IF R2<>0 OR (R2=0 AND R1<>0)
    THEN PRINT R2; " + ";

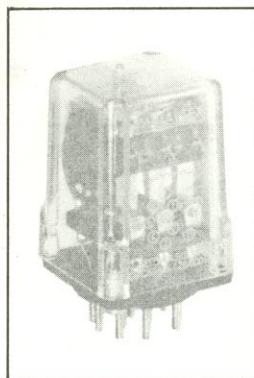
```

```

895 IF R3<>0 OR (R3=0 AND (R1<>0 OR
    R2<>0)) THEN PRINT R3, " + ";
900 PRINT R4; " = "
902 LET J=0
909 LET R=0
911 IF R3<>0 THEN LET R=8
912 IF R2<>0 THEN LET R=17
913 IF R1<>0 THEN LET R=5
914 IF R1<>0 THEN LET J=2
915 PRINT AT 14+J, 5+R; "?"
916 INPUT P
917 PRINT AT 14+J, 5+R; P
918 PAUSE 100
919 POKE 16437,255
920 IF P<>E THEN GOTO 510
930 CLS
940 PRINT AT 10,8; "CORRETO"
950 PRINT AT 12,0; "VAMOS TENTAR
    NOVAMENTE"
960 PAUSE 100
961 POKE 16437,255
970 CLS
980 GOTO 290
1000 IF K=0 THEN LET X=X+1
1010 PRINT AT 9,8; "CORRETO"
1020 PAUSE 50
1021 POKE 16437,255
1030 CLS
1040 GOTO 195
1100 LET L=L+6
1105 LET LM=L

```

# RELÉS OP METALTEX



Com 1, 2 ou 3 contatos reversíveis, carga máxima 10 A, com opções até 15 A.

Fornecido com soquete padrão de 8, 11 ou 12 pinos, para solda, circuito impresso ou conexões parafusáveis.

• Comprove nossas vantagens em qualidade, preço e prazo de entrega.

Dimensões: 35×35×55 mm

• CONSULTE-NOS SOBRE NOSSA COMPLETA LINHA DE RELÉS E CONTROLES ELETRÔNICOS

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.  
Av. Dr. Cardoso de Mello, 699 - 04548 - São Paulo - SP  
Tels.: (011) 61-2714, 240-2120, 241-7993, 241-8016



```

1110 IF LEN STR$ M>LEN STR$ N THEN
LET LM=LM-1
1115 PRINT AT 3, LM: M
1125 PRINT AT 4, L; N
1130 PRINT AT 5, L-1; "■■■■■■■■"
1135 INPUT P
1140 LET LP=L
1145 IF LEN STR$ P>LEN STR$ N THEN LET
LP=L-(LEN STR$ P-LEN STR$ N)
1150 IF N=0 THEN LET LP=LM
1155 PRINT AT 6, LP; P
1160 LET Q=M+N
1170 IF Y THEN LET Q=M-N
1180 PAUSE 50
1181 POKE 16437,255
1195 RETURN
1200 CLS
1205 PRINT "ACERTOU "; X;" DE"; W-1
1210 PRINT AT 2,0; "DESEJA CONTINUAR?"
1220 INPUT Z$
1230 IF CODE (Z$)=CODE ("S") THEN GO-
TO 180
1240 PRINT AT 4,0; "OBRIGADO PELO JO-
GO. TCHAU."
1250 STOP
3000 PRINT "QUESTÃO "; W
3015 LET E=A+B
3020 IF Y THEN LET E=A-B
3020 PRINT AT 3, 2; " ";
3040 FOR J=1 TO 5-LEN STR$ A
3050 PRINT " ";
3060 NEXT J
3070 PRINT A
3080 PRINT AT 4,0; "+";
3090 IF Y THEN PRINT AT 4,0; "-";
3100 FOR J=1 TO 5-LEN STR$ B
3110 PRINT " ";
3120 NEXT J
3130 PRINT B
3140 PRINT AT 5,2; "■■■■■■■■"
3200 RETURN

```

### Pitágoras

Este programa educativo calcula um dos lados do triângulo retângulo usando o teorema de Pitágoras.

O programa fornece o enunciado do teorema e mostra na tela um triângulo retângulo com o nome dos lados.

É solicitada a digitação dos valores da Hipotenusa, Cateto Maior e Cateto Menor. O lado a ser calculado deve ser digitado com valor zero, e o resultado será mostrado na tela para que você confira o resultado. Para reiniciar o programa, pressione qualquer tecla. Qualquer digitação inconsistente, como, por exemplo, informar ao computador que um dos catetos é maior que a hipotenusa, fará com que o programa envie a mensagem: "Cálculo impossível" na tela da TV. Para finalizar, de o comando "STOP".

```

1 REM PITAGORAS / LUZO DANTAS
5 PRINT "TEOREMA DE PITAGORAS"
12 PRINT,, "A HIPOTENUSA AO
QUADRADO É IGUAL A SOMA DOS
QUADRADOS DOS CATETOS"
20 PRINT,, "A = HIPOTENUSA"
30 PRINT "B = CATETO MAIOR"
40 PRINT "C = CATETO MENOR"
45 GOSUB 800
50 PRINT AT 10,0; "DIGITE A.";
60 INPUT A
70 PRINT A
80 PRINT AT 11,0; "DIGITE B.";
90 INPUT B
100 PRINT B
110 PRINT AT 12,0; "DIGITE C."
120 INPUT C
130 PRINT C
135 IF A=0 AND B=0 THEN GOTO 400
135 IF A=0 AND C=0 THEN GOTO 400
135 IF B=0 AND A=0 THEN GOTO 400
138 IF B=0 AND C=0 THEN GOTO 400
139 IF C=0 AND A=0 THEN GOTO 400
140 IF C=0 AND B=0 THEN GOTO 400
170 IF A=0 THEN GOSUB 500
180 IF B=0 THEN GOSUB 600
190 IF C=0 THEN GOSUB 700
193 GOSUB 1000
195 PAUSE 9999
196 POKE 16435,255
200 GOTO 5
400 PRINT "CALCULO",,, "IMPOSSÍVEL"
410 PAUSE 100
420 GOTO 5
500 IF B<C THEN GOTO 400
505 LET A=B**2+C**2
510 LET A=SQR A
530 RETURN
600 IF A<C THEN GOTO 400
605 LET B=A**2-C**2
610 LET B=SQR B
630 RETURN
700 IF A<B THEN GOTO 400
705 LET C=A**2-B**2
710 LET C=SQR C
730 RETURN
800 LET L=42
805 LET C=21
810 FOR X=1 TO 4
820 PLOT L,C
825 PLOT L+1, C-1
830 PLOT L+2, C-2
835 PLOT L+2, C-3
840 LET C=C-4
850 LET L=L+3
855 NEXT X
860 FOR X=11 TO 18
870 PRINT AT X,20; "■"
880 NEXT X
890 FOR X=21 TO 25
900 PRINT AT 18,X; "■"
910 NEXT X
920 PLOT 52,6
930 PRINT AT 14, 18; "B"
940 PRINT AT 14, 26; "A"
950 PRINT AT 20, 23; "C"

```



```

960 RETURN
1000 LET A1 = A
1010 LET B1 = B
1020 LET C1 = C
1030 IF A > B AND B > C THEN GOTO 1110
1040 IF A > B THEN GOTO 1070
1050 LET A = B
1060 LET B = A1
1070 IF B > C THEN GOTO 1000
1080 LET B = C
1090 LET C = B1
1100 GOTO 1000
1110 PRINT AT 10,9; A
1120 PRINT AT 11,9; B
1130 PRINT AT 12,9; C
1140 RETURN

```

### Colisão

Este é um programa educativo que utiliza operações simples de adição.

Ao iniciar o jogo, aparecem parados dois carros, um do lado esquerdo e outro do lado direito.

Sempre que você digitar a resposta correta a uma operação de adição, o carro que se encontra à esquerda da tela permanece parado. Se, entretanto, você digitar a resposta errada, ou fora do limite de tempo, o carro move-se na direção do outro carro que se encontra no lado direito da tela.

Para cada resposta correta, o limite de tempo diminui. Quantas adições você acertará antes que os carros colidam?

```

1 REM COLISÃO / LUZO DANTAS
10 RAND
20 LET Y = 0
30 LET X = 0
40 LET N = 100
110 CLS
108 LET W = Y
110 GOSUB 600
114 LET W = 27
115 GOSUB 600
120 LET A = INT (9 * RND)
130 LET B = INT ((9 - A) * RND + 1)
140 PRINT AT 8,12; A; "+"; B; "="
190 PAUSE (ABS N) + 1
191 POKE 16437,255
192 LET A8 = INKEY$
195 PRINT AT 8,17;A8
196 PAUSE 60
197 POKE 16437,255
200 IF A8 = STR$ (A + B) THEN GOTO 500
210 LET Y = Y + 2
220 IF Y < 26 THEN GOTO 100
230 PRINT AT 3,24; "COLISÃO"
240 PRINT AT 8,10; "PLACAR = "; X
250 PRINT AT 12,10; "OUTRA VEZ?"
255 PRINT "(S OU N SEGUIDO DE <CR>)"
260 INPUT Z$
270 IF CODE (Z$) = CODE ("S") THEN GOTO 20

```

```

280 STOP
500 LET N = N - 2
510 LET X = X + 1
520 GOTO 100
600 PRINT AT 0,10; "COLISÃO"
610 PRINT AT 2,W; "  "
620 PRINT AT 3,W; "  "
630 PRINT AT 4,W; "  "
640 RETURN

```

### Bits de informação

Esta seção visa *exclusivamente* facilitar o contato entre leitores, na área de informática, para troca de conhecimentos, serviços e programas. Cartas para esta seção deverão conter no envelope o nome da seção para facilitar o nosso trabalho de triagem.

Gostaria de me comunicar com programadores experientes.  
Carlos Alberto Faia — Rua 4 nº 231 Japuí — São Vicente — SP  
CEP 11.300

Estudante de engenharia, técnico em processamento de dados habilitado, faz serviços de consultoria e programação na área de microcomputadores. Pessoas interessadas devem ligar para Antonio Rafael D. Teixeira, 457-4131 (recados), São Bernardo do Campo, SP.

## FAÇA VOCÊ MESMO

a sua placa de Circuito Impresso  
com o Laboratório completo  
CETEKIT - CK2



Solicite nosso Catálogo  
À VENDA NAS LOJAS DO RAMO

## CETEISA

Rua Barão de Duprat, 312 - Tels.: 548-4262 e 522-1384  
CEP 04743 - Santo Amaro - São Paulo - SP

FAÇA GRÁTIS O CURSO  
"CONFEÇÃO DE CIRCUITO IMPRESSO"  
Inscrições pelos Tels.: 247-5427 e 522-1384



# EQUALIZADORES GRÁFICOS PARA

## ALTA FIDELIDADE

### Conclusão

#### VI — O uso de equalizadores gráficos em alta fidelidade

É muito questionável o uso de equalizadores gráficos em sistemas de alta fidelidade (*atenção*: alta fidelidade **mesmo**, e não os aparelhos de “*hi-fi*” que andam por aí, se dizendo de alta fidelidade).

A tendência mundial atual é a de rejeitar o uso de qualquer tipo de equalizador num sistema de altíssima fidelidade (os especialistas em áudio costumam ser contra até mesmo o uso de controles de tom). Num sistema desses tudo tem que ser do melhor, desde o disco que vai ser ouvido, até o ambiente de audição. A única equalização presente deve ser a da curva RIAA para a cápsula magnética.

Esse tipo de equalizador é um item que consome boa parte do tempo de pesquisa, no desenvolvimento de amplificadores de elevado desempenho. O sinal de saída do equalizador RIAA passa apenas por um controle de volume, sendo então aplicado ao amplificador de potência.

Assim, se o disco for muito bom, se a cápsula tiver um resposta impecável, se o equalizador RIAA for muito bem projetado e construído, se o amplificador for de alta classe (nos moldes que descrevemos

em nosso artigo anterior), se os sonofletores produzirem uma resposta bastante linear e se o ambiente não produzir colorações que tornem a audição inaceitável, o uso de controles de tom e equalizadores é totalmente desnecessário.

O motivo principal dessa aversão a equalizadores e controles de tom é justamente o desvio de fase introduzido por esses elementos. Eles são acusados de “apagar” os transientes e de produzir distorções na imagem estereofônica, mudando seus componentes de lugar, ou seja, tornando-os mais próximos ou mais afastados um do outro ou então mais próximos ou distantes do ouvinte.

Mesmo em estúdios que foram tratados acusticamente e usam sonofletores de altíssima qualidade, jamais é alcançada uma resposta plana entre 20 Hz e 20 kHz, dentro de 1 dB, sobrando alguns picos e vales. O que dizer então da acústica de um ambiente doméstico, que está sujeito à limitações da decoração e da mobília?

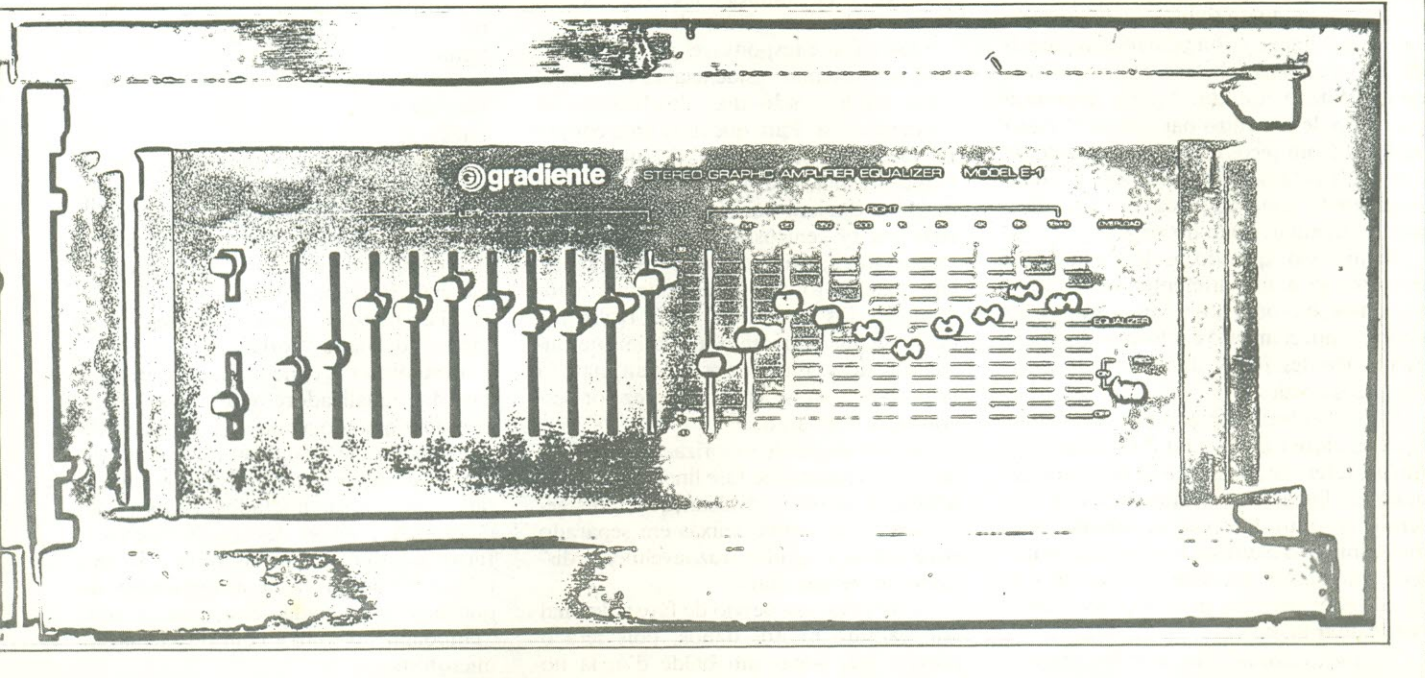
No caso dos problemas de acústicas serem pequenos, como em estúdios, pode-se utilizar um equalizador de 1/3 de oitava

que tenha sido muito bem projetado (com os cuidados especiais para evitar o *ringing*), com exata sobreposição das respostas dos filtros. Mediante instrumentação especial, a resposta pode então ser ajustada até chegar próxima da ideal.

Em casos especiais e favoráveis, pode-se utilizar esse processo também nos ambientes domésticos. Um dos requisitos essenciais é que a sala seja simétrica, pois a medida da correção necessária é feita por meio de ruído rosa e pela soma do som direto com o refletido, tornando plana a resposta em energia da sala, em conjunto com as caixas acústicas.

Exige-se então a simetria do ambiente para evitar que a reverberação de um canal seja maior que a do outro, o que em determinadas frequências faria com que um dos canais emitisse mais energia que o outro, causando distorções de imagem (para um ouvinte crítico); isto porque o som direto estaria mais forte em uma das caixas e, pelo fato do mesmo ser ouvido primeiro, o cérebro o perceberia como determinante na localização da fonte sonora. Resumindo: 1. O som direto determina a localização dos componentes de imagem; 2. o som direto mais o refletido determinam a resposta em energia do sistema sonofletor mais ambiente; 3. um equa-





Eng.º Renato Bezerra da Silva/Eng.º Paulo Medeiros de Vasconcelos

lizador usado para corrigir a resposta de energia pode alterar a imagem estereofônica, caso o ambiente não seja simétrico.

Em qualquer caso, quando for instalado um equalizador de 1/3 de oitava em um sistema de altíssima fidelidade, a correção necessária não poderá ser maior que 5 dB, pois uma dosagem superior a esse valor ocasionaria problemas graves de desvio de fase, capazes de alterar a imagem estereofônica de forma perceptível (ainda para um ouvinte crítico). Caso se verifique a necessidade de correções superiores a 5 dB, em alguma faixa de frequências, é preferível efetuar de antemão alguma correção acústica ambiental, a fim de procurar reduzir o ajuste por equalizador — seja por tratamento acústico e/ou reposicionamento das caixas acústicas. Após o tratamento, então, deve-se proceder a uma nova medida de correção, agora inferior a 5 dB, com certeza.

No caso particular dos estúdios, os sonofletores são sempre de qualidade e sempre é feito algum tratamento acústico, o que reduz ao mínimo as correções necessárias e viabiliza o emprego de equalizadores de 1/3 de oitava, sem maiores problemas. Estas informações foram extraídas da experiência adquirida pela *Court Acoustics Ltd.*, firma inglesa especializada em equalizadores.

Os equalizadores adotados em aplicações desse porte, fazemos questão de reafirmar, devem ser muito bem projetados; caso contrário, os resultados sempre deixarão muito a desejar.

Dessas considerações todas, pode-se concluir que o equalizador gráfico não é um aparelho de altíssima fidelidade; com algumas restrições e compromissos, porém, pode ser usado em sistemas de alta fidelidade, desde que o usuário saiba o que ele pode fazer de bom ou de ruim (principalmente de ruim, para que possa ser melhor evitado) ao desempenho global de um sistema de som.

Quando utilizado em sistemas de média fidelidade, como é o caso de instalações de baile, sonorização de ambientes médios e sistemas residenciais (para audição de música popular, por exemplo), um equalizador de uma oitava, ou mesmo de duas oi-

tavas, pode fazer muito no sentido de melhorar o resultado final, isto é, de se conseguir graves e agudos mais nítidos. O motivo desses bons resultados reside no fato de que a maioria das músicas comerciais (música popular, rock, discoteque, etc.) é gravada com instrumentos musicais eletrônicos entrando diretamente na mesa de controle, e o resultado final da gravação é decidido na mixagem, produzindo efeitos um pouco artificiais. Para esse tipo de música, o equalizador pode realçar os efeitos introduzidos pelos engenheiros de gravação, durante a operação de mixagem.

Assim, se a música já vem artificial da própria fonte, a introdução de novas artificialidades pelo equalizador não vão ser aparentes como tal; ao contrário, podem chegar até a melhorar (subjetivamente) os resultados pretendidos pelos técnicos de estúdio.

## VII — As conseqüências do desvio de fase

Falamos, no capítulo anterior, que os equalizadores gráficos são capazes de produzir severos desvios de fase nas frequências próximas à de ressonância de seus filtros, principalmente se a correção utilizada é muito grande. Tais desvios de fase tem uma conseqüência imediata: é impos-

sível introduzir picos e vales na curva de resposta do equalizador. A curva introduzida por nós, no caso daquela discoteque (ver a primeira parte do artigo), está conceitualmente errada, mas foi a única solução para aquele caso, infelizmente.

Quando as correções usadas em filtros



adjacentes são aproximadamente as mesmas (transições suaves de um filtro para outro, como no 2.º grupo de curvas da figura 8), os desvios de fase de um filtro cancelam parcialmente os do filtro contíguo, fornecendo no final, uma resposta de fase quase linear — ou pelo menos parecida com a resposta de fase de um controle de tonalidade comum. Agora, quando a transição de um filtro para outro é muito violenta (com picos e vales), os desvios de um deles pela ser reforçado pelo outro, produzindo uma resposta de fase altamente irregular, além do *ringing*.

Além disso, quando os desvios de fase mostram-se muito diferentes entre filtros próximos, na soma dos sinais de saída irão ocorrer cancelamento e reforços absolutamente não desejados, dando origem a novos picos e vales.

Outro problema criado pelo desvio de fase, qualquer que seja a disposição dos filtros, refere-se à resposta de fase, que jamais será linear, e aos transientes, que não serão reproduzidos com os mesmos brilhos e impacto contidos na gravação original. Em outras palavras, o uso de um equalizador provoca uma resposta muito pobre de transientes.

O leitor, contudo, não deve desesperar-se, pensando que tais desvios de fase irão ter grande importância no resultado final do sistema de som, pois um equipamento residencial de áudio já não tem uma resposta de fase ideal desde sua origem.

A principal fonte de desvios de fase é a caixa acústica, pois seus divisores de frequência empregam muitas reatâncias (bobinas e capacitores), produzindo desvios de fase ao longo de toda a faixa audível. Um sistema *bass-reflex* por exemplo, por efeito de sua própria construção, apresenta uma resposta muito pobre aos transientes de baixa frequência, pois o processo utilizado para aproveitar a energia da onda traseira do alto-falante produz um grande desvio de fase, que pode chegar aos 360 graus (segundo informações da conhecida firma dinamarquesa *Bruel & Kjaer*).

Na área das baixas frequências, esse valor representa um considerável atraso no domínio do tempo, e os graves estarão perceptivelmente “atrás” dos agudos. Aqui entram em cena fatores psico-acústicos, que traduzidos em poucas palavras significam: o que nossos ouvidos ouvem primeiro, ouvem mais alto. Assim, se os agudos chegarem em primeiro lugar, o som parecerá excessivamente brilhante; se forem os médios a chegar primeiro, parecerá extridente, gritante; e se forem os graves, parecerá abafado.

Dessa forma, um atraso nas baixas frequências irá prejudicar a resposta aos graves. Uma caixa tipo suspensão acústica já não apresenta esse exagerado desvio de fase; o máximo que acontece, em caixas desse tipo, é um desvio de 90 graus, que possi-

bilita uma sensível melhora da resposta aos transientes, em relação aos *bass-reflex*. A única caixa acústica que não produz desvios de fase é o sonofletor plano, uma tábua de grandes dimensões onde se faz uma abertura para o alto-falante.

Outra fonte responsável pelo desvio de fase nos sistemas residenciais é o posicionamento incorreto dos alto-falantes na caixa acústica. Para que haja uma correta resposta de fase, é necessário que os centros de irradiação de todos os alto-falantes da caixa estejam num mesmo plano. Determinar os centros de irradiação é uma tarefa difícil, exigindo uma instrumentação que está fora do alcance da quase totalidade dos audiófilos, mas realmente acessível aos fabricantes nacionais de caixas acústicas. Parte deles, porém, não dá importância a esse aspecto, talvez por desconhecer o assunto.

Em instalação de sonorização em discoteques, a resposta de fase linear nas caixas acústicas jamais será alcançada, pois geralmente são usadas caixas em separado para graves e agudos, razoavelmente distantes umas das outras.

Neste caso, um desvio de fase adicional não causará muitos danos, pois será o mesmo que jogar um balde d'água no

mar; assim sendo, é comum encontrarmos equalizadores gráficos fazendo parte de tais sistemas de sonorização, mesmo porque o tipo de música encontrado em tais instalações não tem, em geral, compromissos com imagem estereofônica e transientes.

Devemos, porém, tomar muito cuidado quando a música a ser ouvida mostra-se crítica quanto à imagem e transientes. Mas, nesse caso, para que as alterações introduzidas pelo equalizador sejam perceptíveis, é preciso que todo o sistema de reprodução seja de altíssima fidelidade — o que ainda não existe no Brasil a nível comercial. Podemos dizer que a situação atual do mercado brasileiro de áudio é de média fidelidade “sofisticada”.

Resumindo e concluindo: os erros de fase dos equalizadores gráficos só vão incomodar quando a música é crítica e o sistema todo é de qualidade elevada, o que em geral não acontece nos casos em que tais aparelhos são adotados. Picos e vales ocasionam grandes desvios de fase entre filtros adjacentes, mas às vezes é melhor tolerar as consequências desses desvios do que lidar com ondas estacionárias (que “embolam” o som) e com problemas de microfonia.

## VIII — Algumas técnicas usadas nos filtros

Os leitores mais técnicos já devem estar se perguntando se não vamos contar o que se pode encontrar dentro desses “monstros” desviadores de fase e amplitude. Pois vamos explicar aqui algumas técnicas empregadas nos filtros de equalizadores gráficos; os detalhes ficam para mais tarde, quando escrevermos a respeito do projeto desses aparelhos.

É o projeto dos filtros que vai determinar a máxima qualidade possível em um equalizador gráfico e o mais simples deles emprega filtros do tipo passa-faixa, os mesmos utilizados no Analisador de Espectro da NE (n.º 50). Não vamos descrever aqui o projeto de tais filtros, porque nossas fontes de referência são as mesmas aproveitadas pelos autores daquele artigo; quem desejar saber algo mais a respeito de tais filtros, basta consultar o artigo citado.

Na figura 10 apresentamos o diagrama de blocos de um equalizador utilizando filtros ativos. O sinal de entrada passa por um *buffer* que lhe apresenta uma impedância elevada e alimenta os filtros através de uma baixa impedância de saída. À saída de cada filtro foi colocado um controle de nível, cuja saída, somada às demais, resulta no sinal de saída do equalizador.

O projeto dos filtros permite que as faixas de passagem sejam precisas e esse tipo de equalizador apresenta uma boa respos-

ta em amplitude e uma resposta deficiente no domínio da fase. Isto porque o sinal de saída é a soma das saídas dos vários filtros; mesmo na condição de resposta plana, os filtros estão atuando e produzindo desvios de fase, o que não acontece em outros tipos de equalização — onde os filtros deixam de atuar completamente na posição plana. Assim sendo, se utilizarmos um equalizador de filtros ativos para corrigir apenas uma das faixas, teremos desvios de fase nessa e nas demais, aos passo que se empregarmos um equalizador de outro tipo para a mesma aplicação, os desvios só ocorrerão mesmo na faixa afetada.

Um outro tipo de equalizador utiliza controles similares aos adotados nos controles de médios dos amplificadores, mas com faixas de atuação mais estreitas. Esse é o equalizador adotado pelo *Equasound*, o kit de equalizador gráfico apresentado no número 29 e 30 da NE; aqui os filtros só atuam quando é pedida alguma correção, permanecendo em “repouso” na posição de resposta plana.

A figura 11 mostra os esquemas dos dois filtros ativos de que falamos. Para os que desejarem maiores detalhes, sugerimos uma consulta ao *Audio Handbook* da National ou então aos artigos já citados, que são bastante completos, forne-



cendo inclusive as fórmulas de projeto.

Um terceiro tipo de equalizador emprega bobinas. Na figura 12 damos o esquema simplificado de um equalizador desse tipo. O problema, aqui, reside em se enrolar bobinas com a precisão suficiente, o que encareceria demasiadamente o aparelho; desse modo, utiliza-se circuitos eletrônicos que simulam indutância no lugar das clássicas bobinas.

Um circuito desses já foi publicado pela Nova Eletrônica, mais exatamente na 2.ª parte das Tabelas-brinde sobre aplicações de circuitos integrados (n.º 46 - circuito n.º 67), e ele está reproduzido na figura 13. *Gyrator* é o nome de tais circuitos em inglês e não existe nenhuma tradução definida, até agora, em português; por isso, preferimos chamá-lo de simulador de indutância mesmo. A técnica dos simuladores permite reproduzir eletronicamente indutores de alta qualidade, com toda as características desejadas, possibilitando inclusive a construção de filtros bastante "agudos" (na verdade, "agudos" até demais, a ponto de ser necessário "piorar" propositalmente os circuitos, a fim de utilizá-los nos equalizadores de uma oitava, sem os inconvenientes dos filtros muito estreitos).

Pelo fato de utilizar um componente de altíssimo ganho (amplificador operacional) e uma elevada realimentação negativa, esses filtros estão sujeitos ao *ringing* sob certas condições. Em aqualizadores de 1/3 de oitava, é necessário usar bobinas físicas, o que torna o equipamento bastante caro.

Outro tipo ainda de simulador de indutância está representado na figura 14. Por enquanto, as fórmulas e outras particularidades desse filtro são segredos de estado e o apresentamos somente a título de ilustração; prometemos, porém, que num próximo artigo iremos destrinchá-lo convenientemente. Quem estiver muito curioso tem a liberdade de aplicar as transformadas de Laplace no circuito e obter os dados desejados...

## IX — A maneira correta de se utilizar um equalizador gráfico

Chegamos ao ponto mais crítico de todo o artigo: já que o equalizador é um mal necessário em algumas instalações, qual seria a melhor maneira de utilizá-lo? É o que vamos ver agora.

### Onde ligar o equalizador

O equalizador gráfico, em sua aplicação mais frequente, destina-se a minorar os problemas de falta de linearidade das caixas acústicas e do ambiente; sendo assim, o melhor lugar para introduzi-lo, no

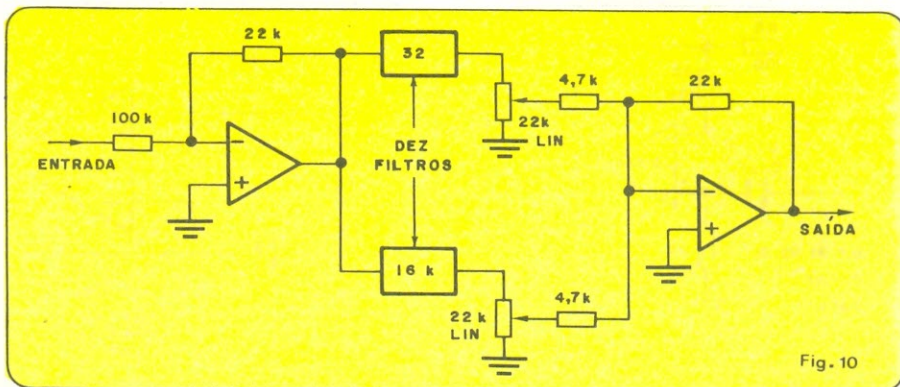


Fig. 10

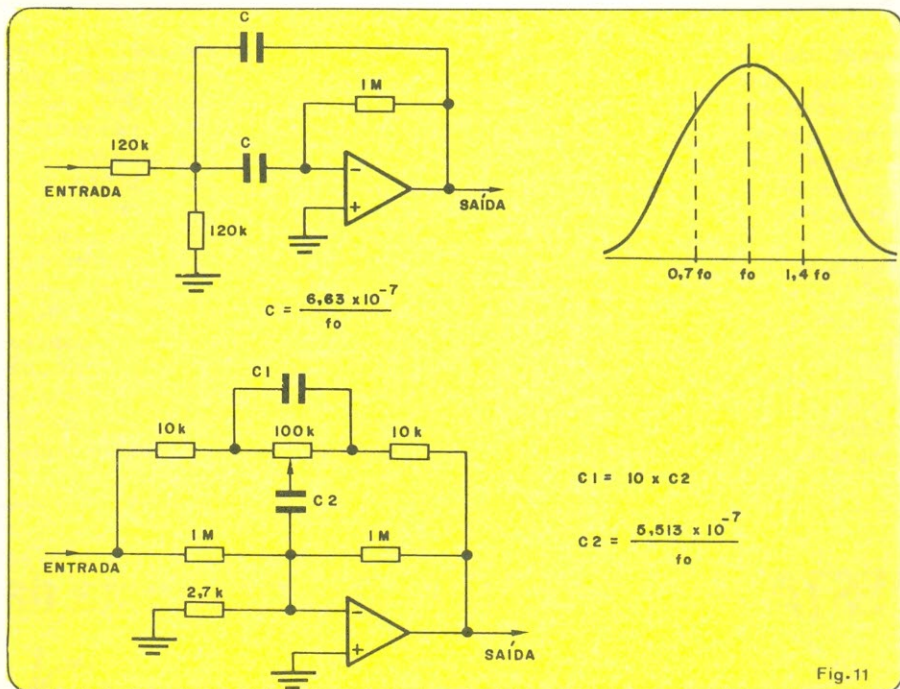


Fig. 11

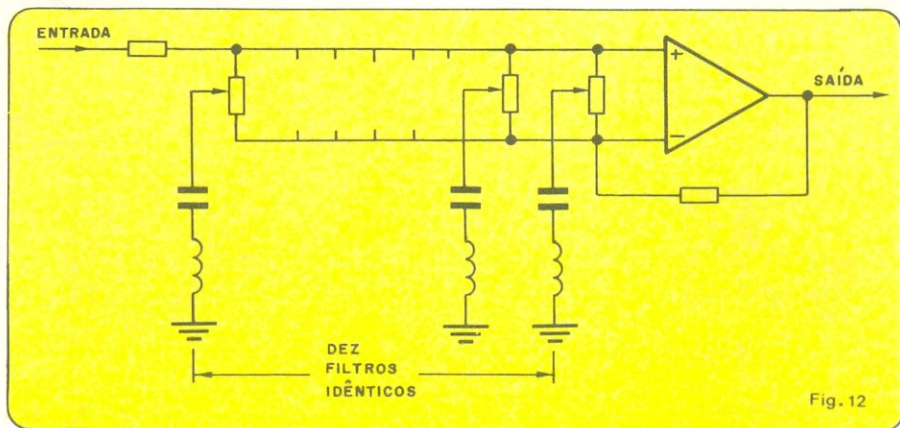


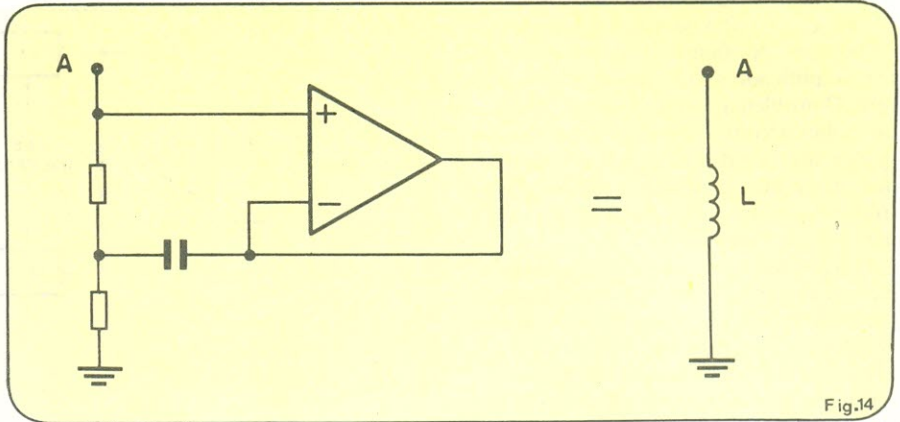
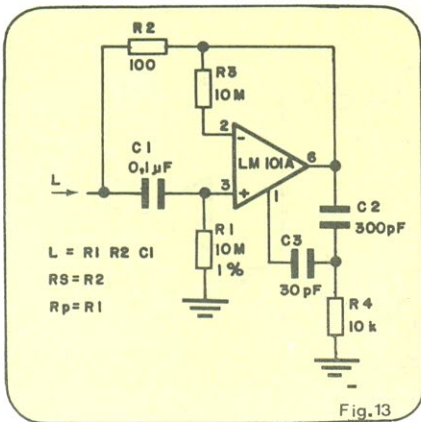
Fig. 12

sistema de som, é entre o pré-amplificador e o amplificador de potência. A figura 15 fornece o diagrama simplificado de um sistema empregado equalização por esse processo.

Segundo o diagrama, a maneira correta de efetuar a conexão consiste em se retirar

o sinal do pré, aplicá-lo ao equalizador e, em seguida, levar o sinal de saída do equalizador até a entrada do estágio de potência, usando-se a chave que separa as etapas pré-amplificadora e de potência. O equalizador assim posicionado deve ser ajustado de acordo com a acústica do am-





biente, não devendo ser mais tocado depois disso; as variações de tonalidade devem ser deixadas para o controle apropriado, que existe para isso mesmo.

Muitos amplificadores não contam com tais saídas de entradas e a alternativa para esses casos consiste em se retirar o sinal da saída de gravação do amplificador e aplicá-lo, depois de passar pelo equalizador, à entrada comumente chamada de *tape monitor* (nesse caso, a chave *monitor* do equipamento deve estar na posição "fita"). Um equalizador, para ser utilizado dessa forma, precisa dispor de entradas e saídas próprias para gravador, com a possibilidade de equalizar a gravação ou a re-

produção, conforme a necessidade. Equalizadores que não possuam recursos para gravação incorporados não devem ser ligados dessa maneira, pois não permitiriam a utilização confortável do gravador.

A grande variedade de recursos oferecidos pelos equalizadores existentes no mercado não permite que entremos em maiores detalhes. Alguns possuem sistemas de chaveamento, que permitem sua utilização antes ou depois da gravação; quase todos contam com chaves para inserção ou retirada do equalizador em um sistema de som — usadas para fins de comparação do programa original com aquele equalizado; e a maioria possui ainda um contro-

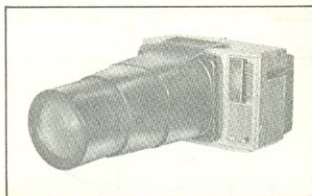
le de nível de saída. Recomendamos que, em todos os casos, sejam seguidas as instruções contidas no manual do fabricante, observando os cuidados que vamos enumerar agora.

### Cuidados no uso de um equalizador

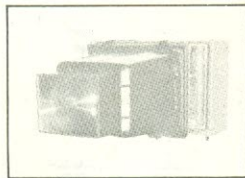
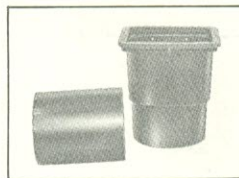
O equalizador gráfico permite obter, dentro de certos limites, qualquer resposta de um sistema; em outras palavras, é uma arma poderosa, mas a vítima pode ser você.

A total liberdade em moldar a curva de resposta de um sistema pode levar a certos

## ESTA FESTA É SUA. A maior festa da terra



GOOOOOL!



### ESPAÑA / COPA 82

VIVA e VIBRE a cada lance de todos os jogos da COPA 82 pela sua TV, mas com uma imagem tamanho GIGANTE, colocando um SUPER PROJETOR DA TV GIGANTE. Com o SUPER PROJETOR DA TV GIGANTE, você transforma sua TV num autêntico cinema. Com este projetor, você deixa a imagem de sua TV com até 4,00x3,80m. Muito simples de maneja-lo, basta colocá-lo em frente a sua TV e assistir diretamente na parede seu futebol ou outro esporte preferido, suas novelas, seus filmes, pois tudo toma uma incrível dimensão, fazendo você sentir-se como se estivesse participando da cena.

TV GIGANTE. A IMAGEM GIGANTE DA COPA. O único no Brasil que funciona com 2 lentes de 8 polegadas, especiais para projeção de TV. Não chegue atrasado ao jogo. Peça agora mesmo seu SUPER PROJETOR e viva as emoções de ter um CINEMA dentro de sua casa. PREENCHA O CUPOM E ENVIE-O À: TV GIGANTE

Rua da Consolação, 867 5º andar Conj. 52  
CEP 01301 Fones: 256-2332 e 259-3820 São Paulo - SP

Pagamento? Só quando receber a mercadoria.

## BENEDET

LANÇAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA

Rua Major Quedinho, 110 - 7º andar - conj. 171

Telefone 259-3820 - CEP 01050 - Consolação - São Paulo - SP

Sim. Desejo receber pelo reembolso postal ..... SUPER PROJETOR(s) para TV, pelo preço de Cr\$ .....

☐ Projetor com duas lentes Cr\$ 29.500,00 cada

☐ Projetor com uma lente de 6 polegadas Cr\$ 11.500,00 cada

NOME .....

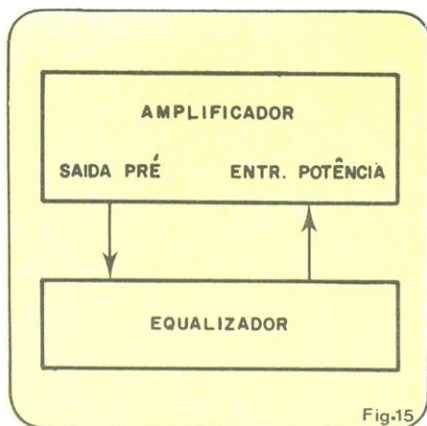
ENDEREÇO .....

CIDADE ..... BAIRRO ..... ESTADO .....

CEP ..... FONE .....

indique na linha pontilhada o tamanho de sua TV.....





exageros. Sabe-se, por exemplo, a partir de estatísticas, que o público aprecia programas com graves fortes e agudos penetrantes; é claro que, muitas vezes, o som natural não é nada disso, mas o público “aprendeu” a gostar desse tipo de som. Assim, hoje em dia não se concebe uma instalação sonora “incrementada” para automóveis que não use vários *tweeters*, onde o som predominante é uma chiadeira aguda sem propósito. Também é comum valorizar-se as caixas acústicas “com muitos graves”, daqueles que reproduzem até os graves que não existem na música.

A tais exageros contra a curva de resposta dá-se o nome de “erros de balanço tonal”, sempre que a música é reproduzida com mais graves e/ou agudos que em seu original. O som mais apreciado pelo público leigo em geral caracteriza-se por um pico em torno de 60 ou 80 Hz, pouca ênfase nos médios e um realce no extremo superior da faixa (com um pico por volta de 8 ou 10 kHz). Pudemos observar, também, que nas músicas tipo discoteque um reforço simultâneo de graves e agudos costuma tornar o som mais emocionante para o pessoal que frequenta esses locais.

Tais preferência levam o proprietário do equalizador a ajustar sua curva de resposta da forma mostrada na figura 16A; os tais “entendidos”, que não conhecem outra forma de ajustar um equalizador, chamam de “onda” essa disposição dos controles, talvez pela sua distante semelhança com um senoide. Existem outros que gostam de criar figuras bonitas, como “sobrancelhas” (figura 16B), “bigodes” (figura 16C) ou “ondas” que vão de um canal a outro (figura 16D). Todas essas formas são absolutamente erradas, pois o equalizador deve ser ajustado de acordo com a acústica do ambiente; as figuras bonitas atestam apenas falta de conhecimento e profissionalismo na área.

Eis então uma informação de ouro a todos aqueles que gostam de “fazer onda”: para se obter uma resposta igual à da figura 16A, não é necessário um equalizador gráfico; basta um controle de *loudness*.

Levantando-se simultaneamente os controles de graves e agudos pode-se obter a mesma curva, sem gastar um cruzeiro sequer a mais do que já se gastou na compra do amplificador.

Continuando com nosso assunto, devemos ter em mente que, ao atuarmos num dos controles que seja do equalizador, estaremos alterando a resposta em frequência do sistema (pois é para isso que ele existe), mas também será alterada a distribuição de energia do programa. Até aí, tudo bem, pois os controles de tonalidade dos amplificadores fazem a mesma coisa; o caso é que, em geral, controles de tom e equalizadores são usados em conjunto e aí corremos o risco de saturar o amplificador.

Um sinal musical é constituído, normalmente, por um sinal de baixa frequência “enfeitado” com sinais de alta frequência, a exemplo do que vemos na figura 17. Essa poderia muito bem ser a forma de onda produzida por um contrabaixo e um violino tocados ao mesmo tempo, ou pelas batidas simultâneas de um banho e de um prato de bateria. É uma senóide de baixa frequência, pontilhada pelos picos e vales de um sinal de frequência elevada; vamos adotá-la no estudo que faremos adiante.

O amplificador é um sistema físico e, como tal, exibe um limite para o máximo sinal que pode entregar. Sua saída é um sinal de tensão e digamos que o máximo valor atingido por essa tensão seja  $V_p$ , assinalado na figura 18. Pois quando empregamos um equalizador gráfico para realçar os agudos, os picos e vales do sinal tornam-se mais pronunciados, podendo atingir o valor  $V_p$  e provocar o ceifamento. Por outro lado, quando aumentamos os graves, os picos e vales não são aumentados, mas sim levados para as vizinhanças da tensão de ceifamento, podendo até alcançá-la. Por fim, se elevarmos os graves e agudos simultaneamente, teremos o pior caso possível de ceifamento.

Na figura 18 estão ilustrados os 4 casos citados, da esquerda para a direita: nenhum ênfase, realce de agudos, realce de graves e aumento simultâneo de graves e agudos. Usando-se apenas os controles de tom, não se nota grande ceifamento, devido a deficiência corriqueiras do restante do equipamento (toca-disco, gravador ou sintonizador), que reproduzem a música com certa ausência de graves e agudos. Nesses casos, os controles de tonalidade são úteis por restabelecer o programa.

Contudo, ao se utilizar um equalizador gráfico concomitantemente aos controles

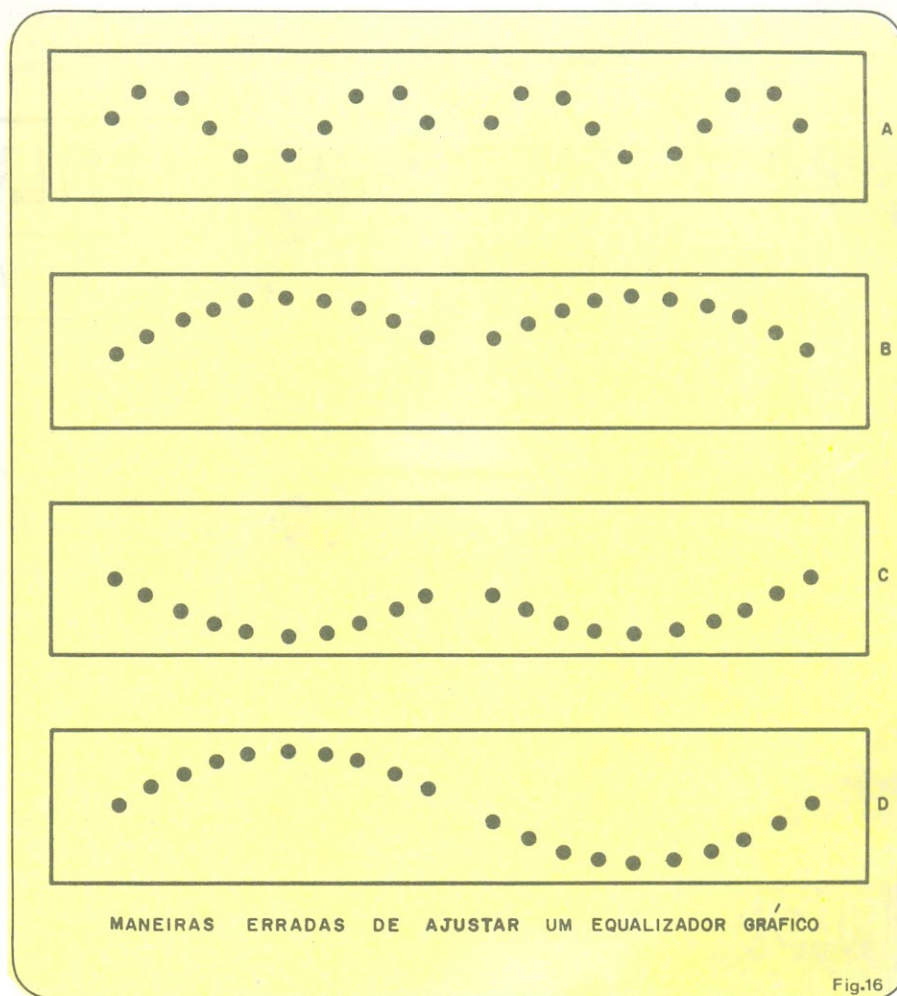


Fig-16



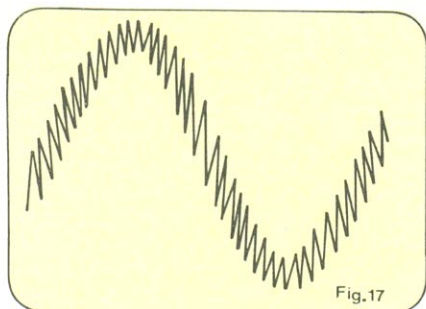


Fig. 17

normais, começa a se manifestar a distorção por ceifamento. A solução é utilizar um volume menor ou um amplificador mais potente, com uma ampla reserva de potência.

Portanto, a primeira providência para se utilizar (bem) um equalizador gráfico consiste em se evitar o ceifamento. E, às vezes, não é possível reduzir o volume, nem usar amplificadores mais alentados — como em uma discoteque, devido ao elevado nível de pressão sonora exigido: diminuir o volume não adianta, porque é necessário, e elevar demasiadamente a potência seria dispendioso. Nesses casos, a biamplificação é o que funciona melhor (vide NE nº 15).

Digamos agora que não há problemas de ceifamento e, por mais que você corrija o sinal, seu amplificador nunca alcança

esse ponto; vejamos então como ficarão as caixas acústicas.

Quando uma caixa acústica é projetada, o fabricante supõe que a música a ser reproduzida apresenta uma distribuição de energia semelhante à do ruído rosa. Desse modo, uma caixa de 100 W de potência, por exemplo, não admite 100 W em todos os alto-falantes, mas uma potência que seria resultado da aplicação de 100 W de ruído rosa a um divisor de frequências, o que daria aproximadamente 60 W de graves, 25 W de médios e 15 W de agudos — valores que podem mudar substancialmente, de acordo com os pontos de transição do divisor de frequências.

Quando utilizamos um equalizador, essa distribuição de energia é drasticamente alterada: aumentam graves e agudos, diminuem os médios. Nessas condições, os alto-falantes de médios (os *midrange*) estarão numa posição muito confortável, os *woofers*, manejando um grande fluxo de energia (que poderão suportar, pois são dimensionados para a potência total da caixa, em geral), e o *tweeters*, sofrendo bastante, podendo até ser destruídos.

Cabe aqui, então, a segunda providência para se usar um equalizador gráfico: a certeza de que os alto-falantes de agudos poderão suportar o sinal aplicado (e não adianta perguntar para o vendedor da loja, porque o que ele quer é vender o equa-

lizador e só lhe dará previsões das mais otimistas). Nada impede que você utilize um *tweeter* mais potente ou mesmo um conjunto deles, ligados em série-paralelo.

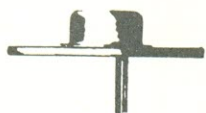
No outro extremo da faixa audível, nas frequências mais baixas, ocorrem problemas mais sérios. Uma das vantagens frequentemente citadas em folhetos de propaganda de equalizadores, usada para “aquecer” as vendas, afirma que esses aparelhos são capazes de corrigir a falta de gravez em caixas acústicas. Digamos, então, que você acredite nisso e, adquirido o equalizador, ligue o sistema de som e passe a ajustá-lo com a finalidade de cobrir a deficiência de graves dos conjuntos caixas acústicas + ambientes. Você vai, portanto, aumentar a energia no extremo inferior da faixa, em busca de graves profundos (aqueles dos quais CCDB fala muito, mas você nunca ouviu).

É hora de informá-lo, então, que a falta de graves profundos num alto-falante é resultado do decréscimo de eficiência do mesmo nessas frequências; e que esse decréscimo de resposta é muito violento para ser corrigido por um simples equalizador. Se você enviar uma monumental quantidade de energia, a frequências muito baixas, para um alto-falante, esperando que ele reproduza graves profundos, só estará conseguindo que seu cone realize excursões exageradas, produzindo distor-

## COMPONENTES ELETRÔNICOS

Atacado e varejo

## SEMI-CONDUTORES EM GERAL

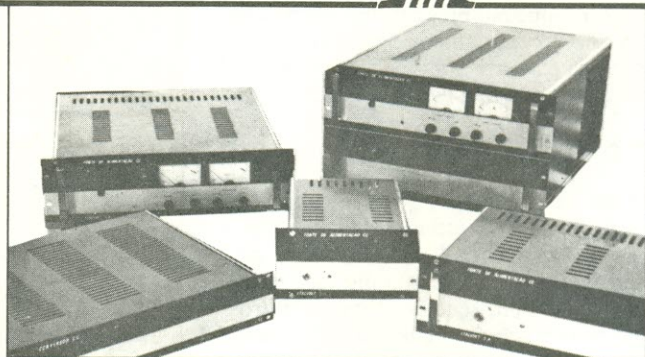


FILCRIL COMÉRCIO DE ELETRÔNICA,  
IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.  
Rua Santa Ifigênia, 480  
Tels.: 221-4390 - 221-8216 - 220-3833  
CEP 01207 - São Paulo - SP

## ITALVOLT

Eletrotécnica

Eletrônica



### DIVISÃO ELETRÔNICA

- Sistemas de Automação com microprocessadores
- Fontes de Alimentação Estabilizadas
- Conversores e Inversores
- Carregadores de Baterias — linha industrial
- Retificadores Estabilizados até 20.000 A
- Sistemas No-break — estáticos
- Controladores de Potência
- Instrumentos Digital de Painel (DPM)



S.A. APARELHOS ELÉTRICOS  
Rua Álvaro do Vale, 528 — PABX: 272-9133



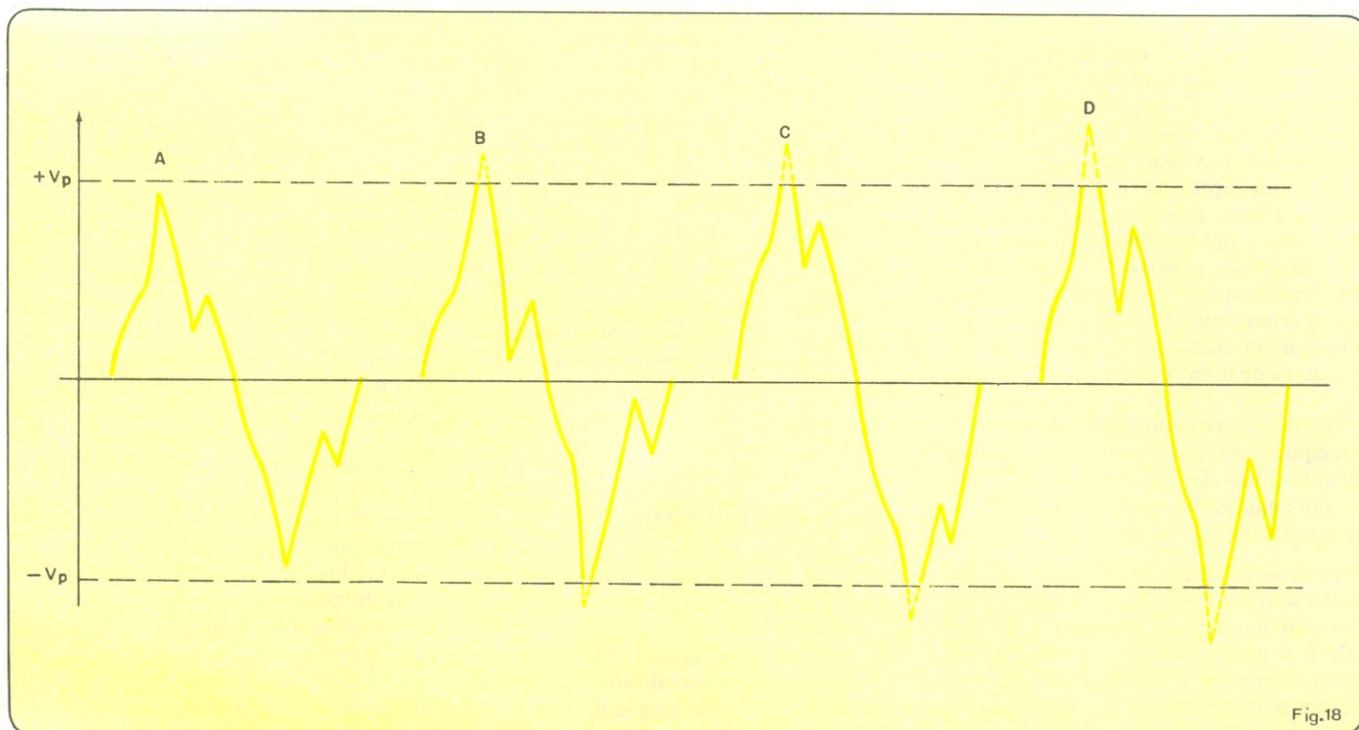


Fig. 18

ção e caminhando rapidamente para a destruição.

Você estará elevando, ainda, o nível do ruído da baixa frequência, antes inaudível. Agora, além de audível, irá aquecer a bobina do alto-falante de graves, limitando a potência que ele poderia manejar com segurança. Em suma, não se deve utilizar um equalizador gráfico para obrigar um falante a trabalhar em regiões nas quais ele não tem condições para tal.

O usuário inteligente, ao contrário, utiliza seu equalizador para proteger os *woofers* das frequências demasiadamente baixas, posionando em máxima atenuação o controle centralizado em 32 Hz (cuja resposta abrange dos 20 aos 40 Hz) e realçando um pouco os controles centralizados em 64 Hz (com resposta entre 40 e 80 Hz). Assim, ele consegue um boa resposta dos 40 Hz em diante e elimina as perigosas frequências menores que 40 Hz, numa proporção de 12 dB/8ª. Essa atenuação máxima, seguida de ênfase a partir de certas frequências é justificável, pois os desvios de fase do controle de 32 Hz (atenuado ao máximo) não vão afetar o de 64 Hz, já que não estarão presentes na saída para causar problemas.

Na maioria dos casos, não é necessário sequer atenuar ao máximo esse controle, podendo ser deixado na posição plana, de repouso. Não se deve, em hipótese alguma, reforçar as frequências controladas por ele, pois não trará benefício algum.

A esta altura, muita gente deve estar argumentando: “Mas, e as frequências inferiores a 40 Hz?” Bem, temos 4 argumentos **contra** elas: 1. São quase inaudíveis, pois são compostas quase que totalmente

de vibrações que “ouvimos” mais com o corpo do que com o ouvido; 2. Difícilmente se encontram frequências inferiores a 40 Hz num programa musical, já que a esmagadora maioria dos instrumentos musicais só tem notas em frequências iguais ou maiores que 40 Hz; 3. Essa faixa de frequências é frequentada só por ruídos, praticamente, provenientes em sua maior parte do mecanismo do toca-discos; enfatizados pelo equalizador, esses ruídos podem ameaçar a integridade dos alto-falantes; 4. Finalmente, raros são os sistemas de alto-falantes comerciais ou profissionais capazes de reproduzir tais frequências com potência suficiente para uma boa audição, sem produzir severa distorção ou danificar-se. Se alguém ainda tiver algum argumento a favor das frequências abaixo de 40 Hz, que nos escreva, aos cuidados da revista.

Uma terceira vantagem citada nos folhetos promocionais refere-se ao uso do equalizador em gravações. Isso realmente vende aparelhos, porque todos os leigos que conhecemos, ao comprar um equalizador, falam das excelentes gravações que vão realizar. Que tal examinar melhor essa questão?

Quando usado para reproduzir fitas gravadas, o equalizador é um instrumento válido, pois muitas vezes o conteúdo de alta frequência dos programas contém apenas ruído, que pode ser eliminado por ele; nesse caso, ele atua como um filtro. Baixando, assim, todos os controles acima de 4 kHz (8 e 16 kHz), a resposta do sistema fica limitada a cerca de 5500 Hz, decrescendo de 12 dB/8ª para frequências maiores; baixando apenas o de 16 kHz, limita-

se a resposta a 12 kHz e assim por diante. Para outras combinações de atenuação, outros pontos de transição podem ser encontrados e outras tantas taxas de atuação obtidas. O equalizador serve, então, de filtro de atuação variável, permitindo localizar o melhor compromisso entre qualidade e ruído.

Na gravação de fitas, porém, o uso do equalizador é muito questionável. Sua adoção com filtro de atuação variável, para retirar os ruídos do programa, é uma aplicação viável e inteligente. Mas, usado para aumentar graves e agudos, vai produzir maus resultados; embora se possa argumentar que a gravação já vai sair “equalizada”, vamos demonstrar que os resultados serão sempre um pobre compromisso entre distorção e ruídos.

Conforme dissemos em nosso artigo *Princípios de Gravação em Fita Magnética* (n.ºs 53, 54 e 55), é conveniente gravar em níveis relativamente elevados, a fim de se conseguir uma boa relação sinal/ruído. Uma fita magnética, por seu lado, comporta um nível máximo de sinal gravado, antes de chegar à saturação. Em frequências médias, esse nível apresenta-se relativamente alto, mas nas baixas e altas frequências o nível decresce assustadoramente, e obter uma qualidade aceitável em gravações dá muita dor de cabeça a projetistas de gravadores e fabricantes de fitas.

Costuma ser bem reduzido o nível de altas frequências presentes na música gravada, de modo que as coisas funcionam mais ou menos bem nessa área. Com a introdução de um equalizador, contudo, es-



se nível vai aumentar, levando a uma saturação da fita.

A exemplo do que acontece no amplificador, o sinal vai tender ao ceifamento, mas com duas diferenças: no caso de um amplificador, é possível reduzir o nível de audição; no gravador, se diminuirmos o nível de gravação, os ruídos se tornarão mais evidentes. É possível, também, selecionar um amplificador mais potente; já no caso da fita, é inviável, pois não existe fita "mais potente". Pode-se tentar as fitas de cromo ou de metal, mas com um acréscimo de custo que faz pensar dez vezes, antes de ir em frente.

Assim como é contra-indicado o uso de um equalizador nas gravações, é desaconselhado o uso dos controles de tom, que ao aumentar graves e agudos, o fazem da mesma forma que o equalizador.

Pode-se utilizar o equalizador em gravação somente para pequenas correções e como atenuador, de preferência, já que sabemos que a qualidade dos discos de hoje não é a melhor de todos os tempos. Mas lembre-se que é sempre preferível gravar uma música como ela é e corrigi-la depois, na reprodução. No fim, os resultados serão os mesmos que gravar com equalização e reproduzir com ela.

Gravar e reproduzir com equalização (ou seja, dupla equalização) produz os resultados mais infelizes de todos, pois a música fica artificial demais e, as distorções introduzidas na gravação (por efeito de saturação) são realçadas. O melhor mesmo é gravar sem qualquer tipo de equalização e corrigir o que for preciso durante a reprodução.

Com o sistema Dolby de redução de ruídos atualmente incorporado a quase todos os gravadores, o ruído não irá incomodar e, nos gravadores mais modernos, a resposta em frequência não será problema.

## X — Conclusão

Como podemos apurar, nestas poucas considerações, o equalizador gráfico é uma ferramenta bastante útil, desde que saibamos como, porque e quando utilizá-lo. O uso de equalizadores é duvidoso apenas em sistemas de altíssima fidelidade, equipamento que não é fabricado no

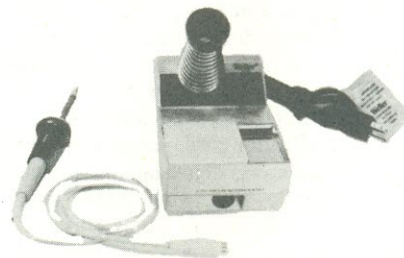
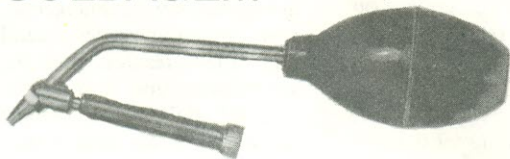
Brasil. Portanto, se não existem por aqui casos em que seja objetável o uso de um equalizador, ele está liberado para nós em todos os campos.

O equalizador gráfico pode realmente ajudar a resolver os problemas de um sistema de som, no que toca à resposta em frequência, desde que o restante do equipamento tenha condições de aceitar a correção, como vimos. Exemplos: um gravador, mesmo bom, mas com uma fita ruim, não terá condições de gravar frequências elevadas, por mais que se "equalize"; um toca-discos ruidoso (repleto de *rumble* e vibrações diversas), quando combinado a um equalizador, só fará o alto-falante dar saltos súbitos e talvez se danificar; uma caixa acústica mal projetada só terá seus falantes avariados, antes que consiga corrigir alguma coisa; uma cápsula de cristal ou cerâmica jamais terá bons agudos; e um amplificador de baixa potência, quando combinado a um equalizador, só vai conseguir ceifar o sinal, dando origem a distorção.

Tenha tudo isso em mente e se dará muito bem com seu equalizador. Caso contrário, descobrirá que o equalizador é um santo que só faz milagres na loja e nos folhetos de propaganda. ●

# WELLER

## ESTAÇÕES DE SOLDAGEM E DESSOLDAGEM



OBTENHA MAIOR QUALIDADE NAS SOLDAGENS COM MAIOR SEGURANÇA  
AOS COMPONENTES. AS ESTAÇÕES WELLER POSSUEM TEMPERATURA  
ESTABILIZADA CONTROLÁVEL E ATERRAMENTO PRÓPRIO.

LINHA COMPLETA — PEÇAS DE REPOSIÇÃO — ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE  
— GRANDE LINHA DE ACESSÓRIOS —

- WTCPN — ESTAÇÃO DE SOLDAGEM COM TEMPERATURA CONTROLÁVEL PELA TROCA DA PONTA.
- EC 1000 — ESTAÇÃO DE SOLDAGEM COM TEMPERATURA CONTROLÁVEL POR REGULADOR ANALÓGICO.
- EC 2000 — ESTAÇÃO DE SOLDAGEM COM TEMPERATURA CONTROLADA POR CONTROLADOR DIGITAL DE POTÊNCIA (com DISPLAY).
- DS 100 — ESTAÇÃO DE SOLDAGEM/DESSOLDAGEM COM TEMPERATURA CONTROLÁVEL/SUCÇÃO A VÁCUO.
- DS 500 — ESTAÇÃO DE SOLDAGEM/DESSOLDAGEM COM TEMPERATURA CONTROLÁVEL/SUCÇÃO A VÁCUO ACIONADO POR PEDAL.
- WP 25 — FERROS DE SOLDA DE 25 Watts e 40 Watts, 110 volts.
- WP 40
- GT7A-3 — FERRO DE SOLDA COM TEMPERATURA CONTROLADA DE RÁPIDO AQUECIMENTO, 150 Watts — 110 Volts.
- DS-TCP — ACESSÓRIO DE DESSOLDAGEM DE TEMPERATURA CONTROLADA PARA OS MODELOS DA SÉRIE WTCPN.

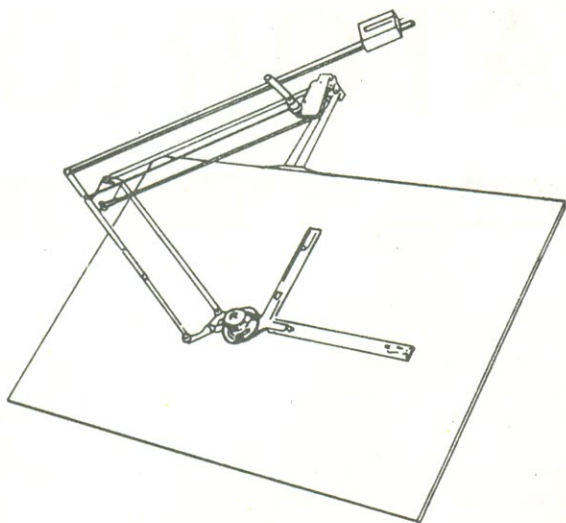


FILGRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.

Rua Aurora, 165/171 - 01209 - caixa postal 18.767 - SP

phones: 223-7388/222-3458 e 221-0147 - telex: 1131298 FILG BR





## Trio de CIs para converter código de 7 segmentos para decimal melhorado

Eymar Sampaio Lopes, Bauru, SP

Quando estive às voltas com o “Trio de CIs converte código de sete segmentos para decimal”, publicado na NE 34, verifiquei que o circuito foi projetado para uso com *displays* de 7 elementos nos quais o seis e o nove são apresentados com 5 segmentos, ou seja, o 6 e o 9, não funcionando corretamente com *displays*, onde estes algarismos são apresentados com seis segmentos, ou seja, 6 e 9, sendo neste tipo de circuito, usando o trio de CIs, o 5 pode tanto significar 5 como 9 na saída decimal e da mesma forma haverá confusão entre o 6 e o 8. Note que o circuito proposto anteriormente não leva em conta os segmentos b e c.

Minha sugestão é o circuito da figura 1 que utiliza os segmentos a, b, c, f, g e que pode ser implementado também como um simples trio de CIs, 7400, 7486, 74142 que funcionará para este tipo de *display*.

Como alternativa sugiro o circuito 2, ainda um trio de CIs, “universal”, obtido a partir do circuito 1 acrescido de mais duas portas lógicas e que pode ser usado com qualquer tipo de *display* de 7 segmentos.

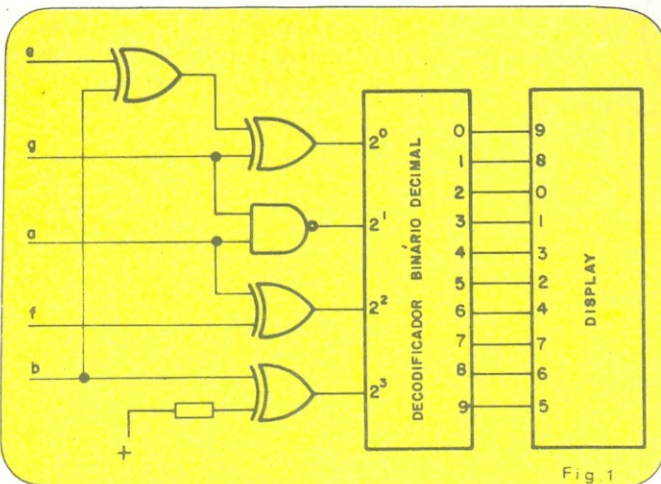


Fig. 1

# Prancheta do projetista série nacional

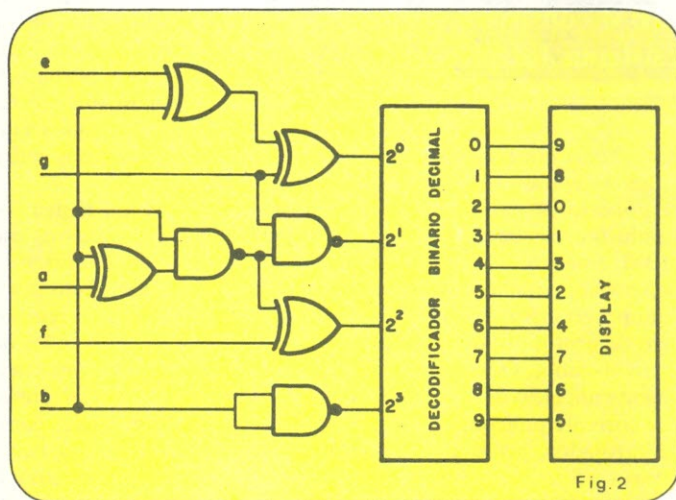
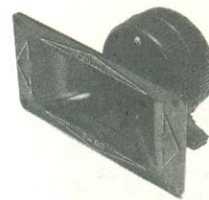
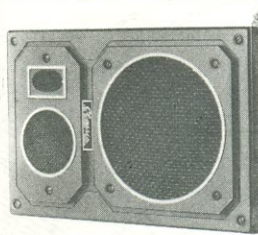


Fig. 2

## 1=3 PAINEL ACÚSTICO



### ALTO-FALANTES CLASSIC (Garantia de Ótima Sonoridade)

Nas dimensões de 2 a 12 polegadas em material plástico rígido testados e introduzidos nas mais importantes indústrias eletrônicas.

### ALTO-FALANTES PARA SERVIÇOS ESPECIAIS

5" — 15W — Blindagem totalmente impermeável à prova d'água (funciona submerso).

Midrange — 4" e 5" até 15W — Tweeter — 2" e 3½" até 20W. Tweeter (tipo corneta) 60W.

### E MAIS:

Garantia — Tecnologia — Patente — Know-How



### CLASSIC

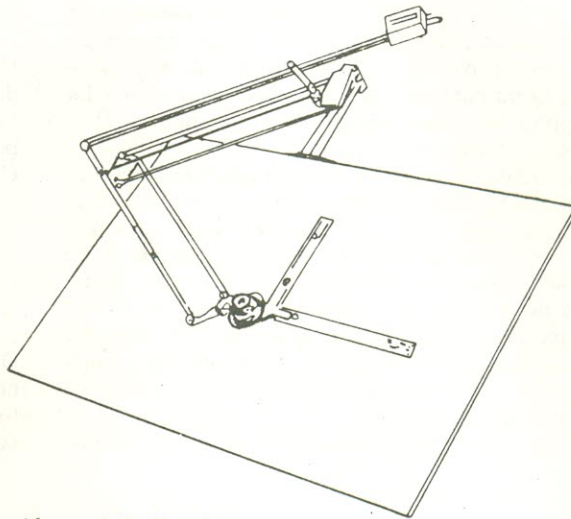
Indústria e Comércio de Alto-Falantes Ltda.

Rua Vinte e Um de Abril, 1.391 - CEP 03047

Tels.: 291-7701 e 264-1560 - São Paulo - SP



# Prancheta do projetista



Seleção e tradução: Alvaro A.L. Domingues

## Monitor de largura de pulso indica temporização pobre

T.G. Barnett e J.K. Stothers

Neodata Research Group, London Hospital Medical College, Londres, Inglaterra

Pode-se monitorar pulsos para garantir que caiam dentro de uma determinada faixa, usando-se quatro multivibradores monoestáveis, formados por dois CIs 4098. A aplicação original deste circuito foi a monitoração de trens de pulsos provenientes de sinais biológicos. Contudo, o princípio pode ser aplicado em qualquer caso onde é necessário conhecer se os limites de um intervalo entre pulsos foram ultrapassados.

O CI 4098 é formado por dois multivibradores monoestáveis independentes e cada um deles pode ser disparado pela borda de subida ou descida, redispável ou não, com *reset* e saída complementar. Esses recursos foram incorporados a um monitor, que detecta se um trem de pulsos apresenta um intervalo menor ou maior que uma determinada faixa.

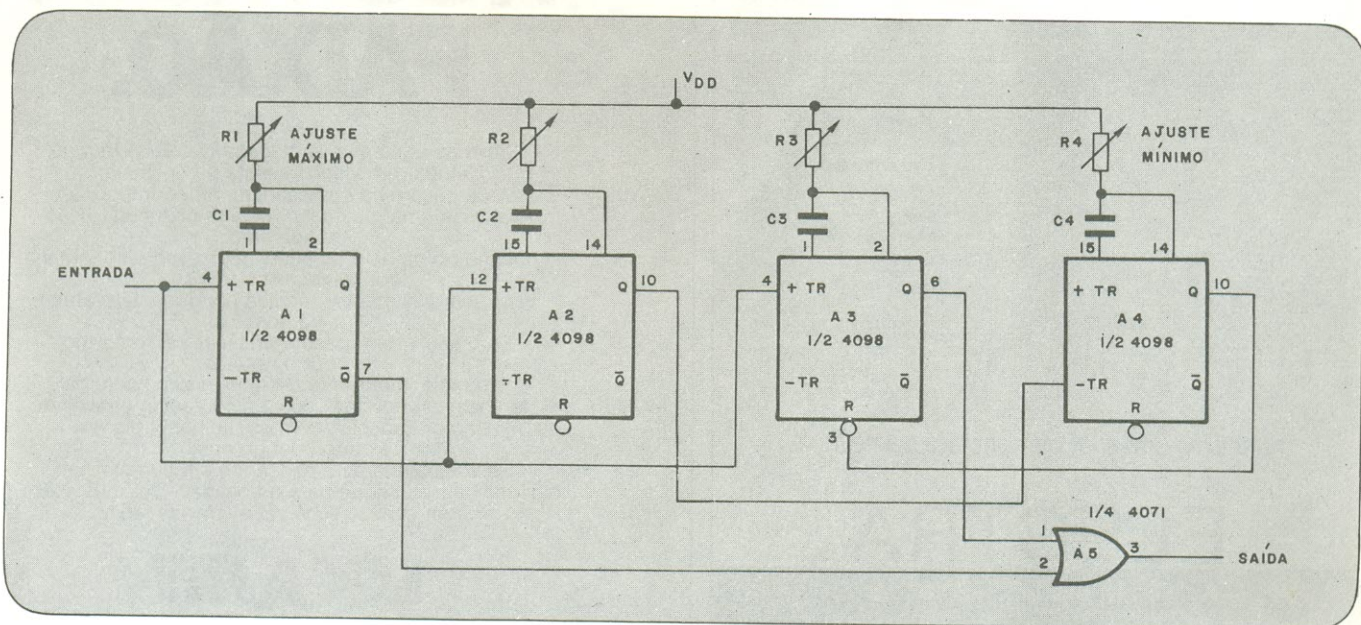
O período de cada multivibrador pode ser obtido pela fórmula:

$$T(\text{tempo}) = 0,5 \times RC$$

para valores de  $C \leq 0,01 \mu F$

O valor do capacitor deverá ser tão pequeno quanto possível e o resistor não deve ser maior que 10 megohms. Todas as entradas não usadas devem ser ligadas à tensão de alimentação ou à terra, de acordo com as instruções do manual (entradas ativadas por tensões positivas deverão ser aterradas e vice-versa).

Como o circuito da figura mostra, o monoestável  $A_1$ , operando no modo redispável, é acionado pela borda de subida





de um pulso de entrada. A saída Q é normalmente baixa, a menos que o intervalo do pulso de entrada seja maior que a duração da largura do pulso do monoestável, determinada pelo resistor  $R_1$  e pelo capacitor  $C_1$ . Se o intervalo ultrapassar este valor, então Q irá para um valor alto, resultando um valor alto na saída porta OU. Desta maneira, o tempo do intervalo é estabelecido pelo primeiro monoestável.

A borda de subida do pulso de entrada também aciona os monoestáveis  $A_2$  e  $A_3$ , ambos trabalhando no modo redispável. A saída Q de  $A_2$  age como um atraso e é alimentada pela entrada de  $A_4$ , que está trabalhando acionada por borda de descida, cuja saída Q aciona o *reset* de  $A_3$ . O atraso que é causado por  $A_2$  é de poucos microssegundos e evita que  $A_3$  seja disparado ao receber a borda de subida do pulso de entrada, uma vez que seu pino de *reset* é mantido baixo até que  $A_4$  seja acionado.  $A_4$  é operado no modo não-redispável e estabelece o intervalo tempo mínimo do pulso.

A saída Q de  $A_3$  irá para um valor alto, caso seu pino de

*reset* for levado a um valor alto pelo multivibrador  $A_4$ , cuja saída Q irá para um valor alto logo após  $A_3$  ter recebido o pulso de acionamento. Contudo, se um outro pulso de entrada for recebido dentro do intervalo de tempo em que a saída Q do monoestável  $A_4$  estiver alta, então o monoestável  $A_3$  será acionado, sua saída Q irá para um valor alto, assim como a porta OU. A real largura de pulso de  $A_3$ , estabelecida por  $R_3$  e  $C_3$ , pode ser trocada para se adaptar o circuito a qualquer aplicação.

**A sentinela observa** — Intervalos de tempo fora do especificado, presente num trem de pulsos, são detectados pela porta OU ( $A_5$ ), pois o multivibrador  $A_1$  permanece acionado, a menos que o tempo entre dois pulsos seja muito grande. Entretanto, o multivibrador  $A_3$  será acionado se receber pulsos sucessivos muito breves. Isto também leva a porta OU ao nível "1".

## Diagrama de Estados do 555 auxilia no desenvolvimento de novas aplicações

Burt Sandberg, Fermi National Accelerator - Batavia - Illinois - USA

O temporizador 555 é usado em muitas aplicações, às vezes não usuais. Infelizmente, nas especificações comumente fornecidas pelo fabricante, não é contada toda história de como o 555 opera. Uma análise do diagrama de estados do 555 pode ser uma grande ajuda para os projetistas que desejam utilizá-los em novas aplicações.

A figura 1 mostra um diagrama em blocos simplificado do 555. O componente tem três entradas e duas saídas. Uma

tensão descendente na entrada denominada *trigger*, TR, pode afetar ambas as saídas, quando a tensão nesta entrada cai para um valor inferior a 1/3 da tensão de alimentação, Vcc. Uma tensão ascendente na entrada *threshold*, ou de limiar, TH, pode afetar ambas as saídas quando a tensão de limiar atinge 2/3 de Vcc. A tensão descendente de *reset*, R, leva as saídas a zero quando o sinal de *reset* atinge um valor menor que 0,4 V.

O 555 contém uma memória interna, formada por um

## LIVROS TÉCNICOS

MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES .....	Cr\$ 1.000,00	APRENDA RADIO .....	Cr\$ 1.300,00
CURSO COMPLETO DE ELETRONICA .....	Cr\$ 2.150,00	RADIO REPARAÇÕES .....	Cr\$ 1.300,00
MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA .....	Cr\$ 1.450,00	TELEVISÃO PRÁTICA .....	Cr\$ 2.000,00
TEORIA E CIRCUITOS DE SEMICONDUTORES .....	Cr\$ 1.300,00	ANÁLISE DINÂMICA DE TELEVISÃO .....	Cr\$ 1.600,00
TELEVISÃO BÁSICA - R&B e CORES .....	Cr\$ 4.500,00	O TRANSISTOR .....	Cr\$ 1.100,00
CIRCUITOS INTEGRADOS - MELLO .....	Cr\$ 1.300,00	DICIONÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS .....	
MICRO PROCESSADORES 8080 e 8085 .....	Cr\$ 1.500,00	INGLÊS/PORTUGUÊS .....	Cr\$ 1.700,00
ANTENAS - TEORIA BÁSICA E APLICAÇÕES .....	Cr\$ 2.200,00	ABC DOS COMPUTADORES 3ª edição .....	Cr\$ 1.050,00
PROJETOS COM CIRCUITOS INTEGRADOS TTL .....	Cr\$ 3.200,00	MANUAL DE FÓRMULAS TÉCNICAS .....	Cr\$ 750,00
ALTA FIDELIDADE E ESTEREOFONIA .....	Cr\$ 730,00	101 USO PARA SEU MULTÍMETRO .....	Cr\$ 900,00
AMPLIFICADORES DE SOM .....	Cr\$ 730,00	101 USO PARA SEU OSCILOSCÓPIO .....	Cr\$ 900,00
APRENDA TELEVISÃO A CORES .....	Cr\$ 950,00	101 USO PARA SEU GERADOR DE BARRAS .....	Cr\$ 900,00
MANUAL DE ANTENAS .....	Cr\$ 1.850,00	ABC DAS ANTENAS .....	Cr\$ 700,00
MANUAL DOS TRANSISTORES .....	Cr\$ 2.050,00	ABC DAS TRANSFORMADORES E BOBINAS .....	Cr\$ 700,00
RÁDIO E TELEVISÃO .....	Cr\$ 850,00	ABC DA ELETRICIDADE .....	Cr\$ 700,00
REPARAÇÃO DE RÁDIO .....	Cr\$ 1.000,00	ABC DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS .....	Cr\$ 950,00
CONSTRUA SEU RECEPTOR .....	Cr\$ 800,00	ABC DA ELETRONICA .....	Cr\$ 700,00
MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS .....		CALCULADORAS ELETRÔNICAS DE BOLSO .....	Cr\$ 600,00
ELETRONICAS .....	Cr\$ 700,00	ELETRICIDADE BÁSICA 5 volumes (cada) .....	Cr\$ 500,00
ENERGIA SOLAR E FONTES ALTERNATIVAS .....	Cr\$ 1.400,00	ELETRONICA BÁSICA 6 volumes (cada) .....	Cr\$ 500,00
CURSO COMPLETO DE ELETRICIDADE .....	Cr\$ 1.400,00	MANUAL DO OSCILOSCÓPIO .....	Cr\$ 550,00
MANUAL COMPLETO DA MOTO .....	Cr\$ 1.600,00	MANUAL DO MONTADOR DE QUADROS .....	
REPAROS EM TV P&B e A CORES .....	Cr\$ 800,00	ELÉTRICOS .....	Cr\$ 550,00
REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA E COMERCIAL .....	Cr\$ 600,00	DISPOSITIVO ANTI ROUBO .....	Cr\$ 1.100,00
MANUAL DA FAIXA DO CIDADÃO .....	Cr\$ 750,00	FÓRMULÁRIO DE ELETRONICA .....	Cr\$ 150,00
ELEMENTOS DE ELETRONICA DIGITAL .....	Cr\$ 2.300,00	CONSTRUÇÃO DE CAIXAS ACÚSTICAS .....	Cr\$ 950,00
PRINCÍPIOS DE REFRIGERAÇÃO .....	Cr\$ 2.400,00	MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS .....	
TELEVISÃO A CORES PAL-M VOL. I .....	Cr\$ 600,00	ELETRICAS .....	Cr\$ 700,00
TELEVISÃO A CORES PAL-M VOL. II .....	Cr\$ 900,00	DIÁRIA - SE COM ELETRICIDADE .....	Cr\$ 900,00
ELETRICIDADE ELETRODOMÉSTICOS .....	Cr\$ 1.400,00	CIRCUITO DE VARREDURA E FONTES DE .....	
		ALIMENTAÇÃO .....	Cr\$ 800,00

PERFEITO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL

# ELECTRA

Av. Rio Branco, 37 - 2º andar

Fone: 233-3343 - Rio de Janeiro - RJ

GRÁTIS: Solicite nossa lista geral de livros

## ALUGAMOS A SUA NOVA PAIXÃO.

Grave as principais vantagens que você tem ao alugar um vídeo-cassete na Locaset:

Você paga uma mensalidade muito inferior ao valor de uma prestação, pela máxima utilização do aparelho.

Quando o modelo do seu vídeo-cassete se tornar obsoleto, você troca.

Você tem assistência técnica permanente gratuita. Na hora.

Se o seu vídeo-cassete precisar ser removido, fica outro no lugar.

E o mais importante: Aluguel não paga juros.

Na Locaset você faz Locação e Leasing através do Carnet Especial, com os melhores planos à curto e longo prazo.

Se você ainda está pensando em comprar um vídeo-cassete, ligue para a Locaset - Tel. 212-0628, com certeza você vai mudar de idéia.

## LOCASET

Comercial e Locadora de Aparelhos Ltda.

Avenida Cidade Jardim, 691 - CEP 01453  
Tels. (011) 212-0628/1392/9705 - S. PAULO



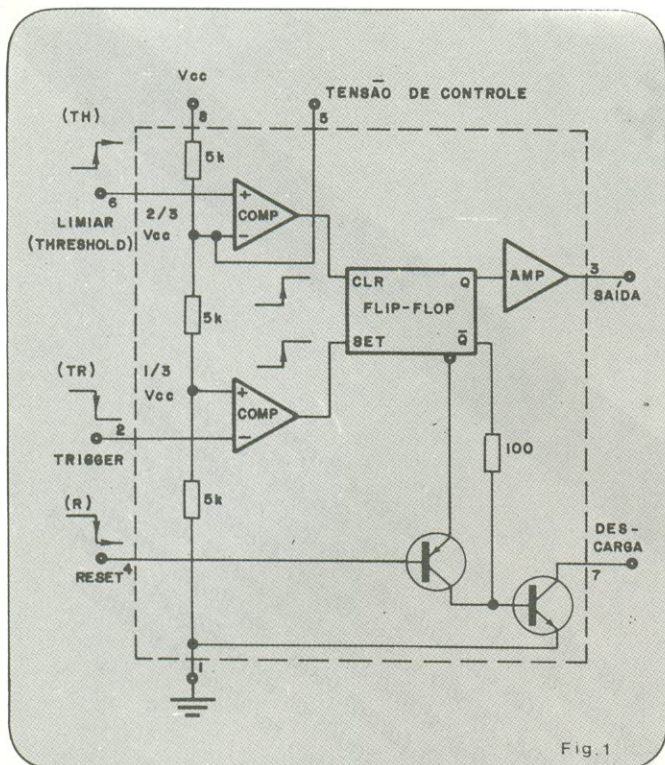


Fig. 1

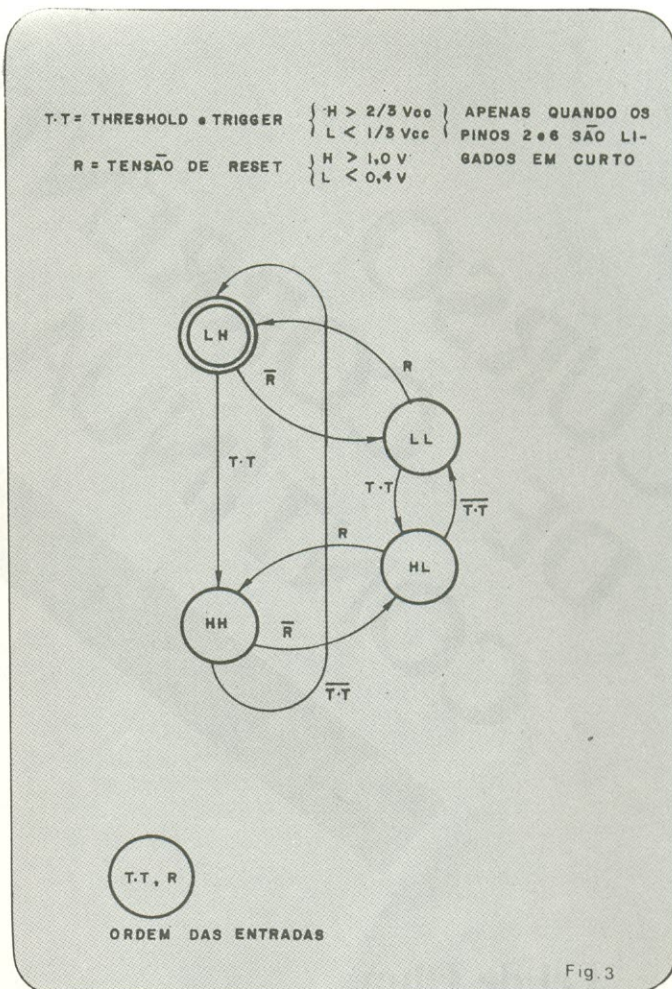


Fig. 3

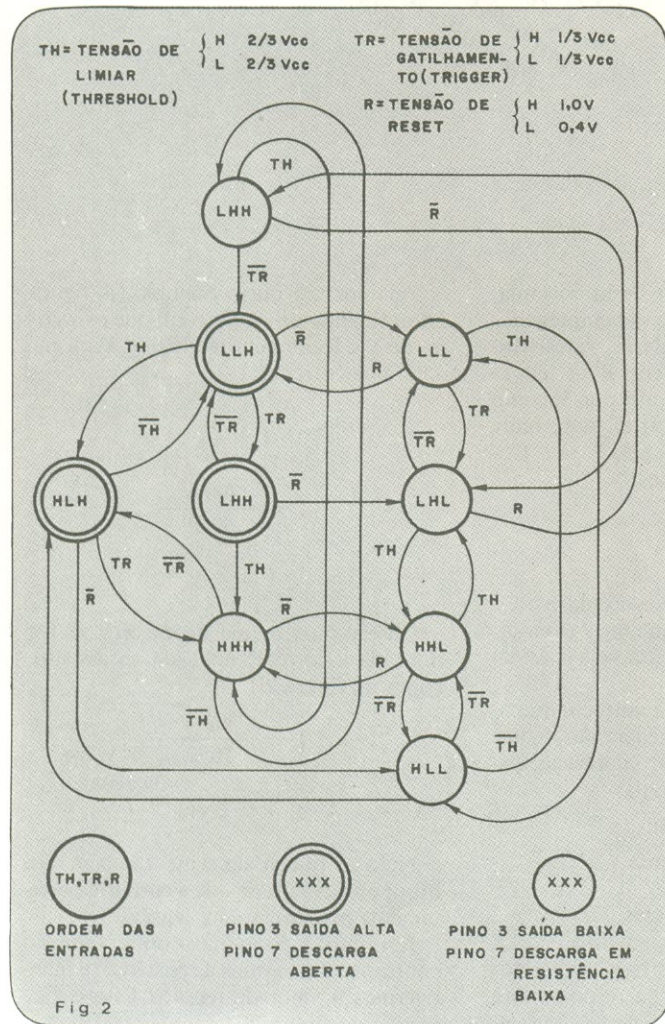


Fig. 2

flip-flop RS. Então, seu comportamento pode ser descrito pela lógica sequencial, cuja melhor demonstração é o diagrama de estados, que mostra qual o estado futuro para qualquer transição no estado presente. A figura 2 mostra o diagrama de estados da configuração mais geral do temporizador, onde cada uma das entradas está disponível. Isto é aplicável em circuitos como multivibradores monoestáveis e para alguma aplicação ainda não descoberta.

O diagrama de estado simplificado, mostrado na figura 3, mostra o resultado de se ligar junto o pino 6 (*threshold*) e o pino 2 (*trigger*). As duas entradas restantes agora são chamadas de T.T e R. Isto simplifica o diagrama de estados aplicado ao multivibrador estável.

Em cada diagrama de estado, apenas a uma entrada é permitido mudar, num dado tempo, para evitar ambiguidades e condições de disputa.

Todas as combinações possíveis dos estados de entrada, com L para *baixo* e H para *alto*, estão dentro de um círculo: um indica que a saída é baixa e dois, alta. A ordem das variáveis de entrada nos círculos é TH, TR e R. As transições entre estados são mostrados através de setas. Uma entrada alta significa que uma determinada variável de entrada está acima da tensão indicada pelo nível de limiar (*threshold*). Uma entrada baixa significa que é menor que este nível. Uma saída alta significa que a tensão no pino 3 está próxima ao Vcc, e o pino de descarga (pino 7) é um circuito aberto; baixo significa, aproximadamente, zero volts no pino 3 e uma resistência baixa no pino 7.



# CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA

*A lei Ohm é a mais básica e importante da Eletricidade e da Eletrônica. Ela define a relação entre as três quantidades elétricas fundamentais: corrente, tensão e resistência. Trata-se de uma relação bastante simples e várias de suas implicações já foram vistas em lições anteriores. Portanto, nem todas as informações presentes nessa lição serão totalmente inéditas.*

## Lei de Ohm

### 10ª lição

A lei de Ohm define o modo como a corrente, a tensão e a resistência são interdependentes. Ela reza que a corrente é diretamente proporcional à tensão e inversamente proporcional à resistência. A figura 1 nos ajuda a ilustrar esse conceito. A fonte de tensão é a bateria. A tensão é a força que causa o fluxo de corrente. Portanto, quanto maior for a tensão, maior será a corrente, e vice-versa. Isso supondo que a resistência permaneça a mesma. No entanto, vimos que a corrente é também determinada pela resistência. A resistência é oposição ao fluxo. Imaginando que a tensão fique constante, quanto maior a resistência, menor a corrente. Ainda mais, quanto menor a resistência, maior a corrente será.

Esses fatos podem ser resumidos por uma única fórmula:

$$\text{corrente} = \frac{\text{tensão}}{\text{resistência}}$$

Ou, escrevendo em termos de unidades de medição:

$$\text{ampères} = \frac{\text{volts}}{\text{ohms}}$$

Na utilização comum desta fórmula, simples letras do alfabeto são empregadas para representar as grandezas. A resistência é representada pela letra R. A tensão pode ser representada tanto por V como por E (de força eletromotriz). A corrente é comumente substituída pela letra I. Colocando na fórmula temos:

$$I = \frac{V}{R}$$

Essa expressão pode ser usada para o cálculo da corrente de qualquer circuito, em que se conhecem a tensão e a resistência.

Na figura 1B há um circuito em que os valores de tensão e resistência são dados. Para determinarmos a corrente basta apenas substituí-los na fórmula:

$$I = \frac{10 \text{ volts}}{5 \text{ ohms}}$$

$$I = 2 \text{ ampères}$$

Toda vez que dividirmos volts por ohms, como foi o caso, a resposta será expressa em ampères.

Vejamos um outro exemplo. A figura 2A apresenta um circuito em que os valores de V e R também são dados. Para encontrar a corrente:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{200 \text{ V}}{50 \Omega}$$

$$I = 4 \text{ A}$$

Observemos o que acontecerá se for dobrada a corrente aplicada ao circuito, como na figura 2B.

$$I = \frac{400 \text{ V}}{50 \Omega}$$

$$I = 8 \text{ A}$$

Nota-se que a corrente também dobrou; por isso diz-se que a **corrente é diretamente proporcional à tensão**.

Por outro lado, o que acontecerá se, ao contrário, dobrarmos a resistência e mantermos o valor da tensão? Essa é a situação da figura 2C.



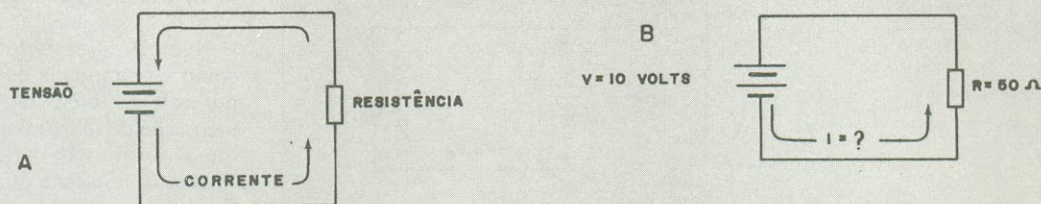


FIG.1

$$I = \frac{200 \text{ V}}{100 \Omega}$$

$$I = 2 \text{ A}$$

Assim, quando dobramos a resistência, a corrente é reduzida pela metade. Daí falar-se que a **corrente é inversamente proporcional à resistência**.

### Calculando a tensão

Vimos a fórmula para a corrente:  $I = V/R$ .

Mas a mesma sentença pode ser transposta para desenvolver o cálculo de uma tensão não conhecida. A regra matemática que usamos é simples e não requer explicações:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I \times R = V$$

$$V = R \cdot I$$

Para exemplificar, a figura 3A contém um circuito onde é conhecida a corrente e a resistência e queremos descobrir a tensão. Utilizando a equação:

$$V = 0,5 \text{ A} \times 125 \Omega$$

$$V = 62,5 \text{ volts}$$

Note que ampère multiplicado por ohm resulta volt.

A figura 3B mostra um problema ligeiramente diverso. Aqui, desejamos encontrar a queda de tensão sobre o resistor  $R_1$ . Chamaremos essa tensão de  $V_1$ . É dado que  $R_1 = 20 \text{ ohms}$  e que a corrente pelo ramo é 2 ampères. Consequentemente é possível calcular a queda sobre o resistor:

$$V_1 = I \times R_1$$

$$V_1 = 2 \text{ A} \times 20 \Omega$$

$$V_1 = 40 \text{ V}$$

Na figura 3C vê-se duas resistências co-

nhecidas ligadas em série. A corrente também é dada, mas não se sabe o valor da tensão da bateria. Para calcular essa tensão é preciso multiplicar a resistência total ( $R_T$ ) pela corrente. A resistência é conseguida somando as duas resistências em série:

$$R_T = R_1 + R_2$$

$$R_T = 1,2 \text{ k} \Omega + 3,3 \text{ k} \Omega$$

$$R_T = 4,5 \text{ k} \Omega$$

Uma vez sabida a resistência total, a tensão pode ser computada. Como temos a corrente em miliampère e a resistência em quilohms, a tensão será obtida diretamente em volts:

$$V = I \times R_T$$

$$V = 1 \text{ mA} \times 4,5 \Omega$$

$$V = 4,5 \text{ V}$$

### Cálculo da resistência

A fórmula da lei de Ohm também pode ser transformada para o cálculo mais fácil de uma resistência não conhecida:

$$V = RI$$

$$\frac{V}{I} = R$$

$$R = \frac{V}{I}$$

Ou seja,

$$\text{ohms} = \frac{\text{volts}}{\text{ampères}}$$

A figura 4 é um exemplo onde se conhecem a corrente e a tensão e se procura a resistência. Resolvendo a questão:

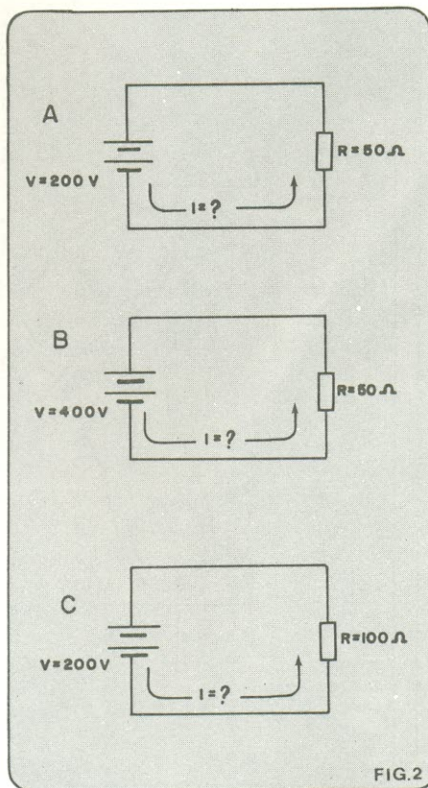


FIG.2

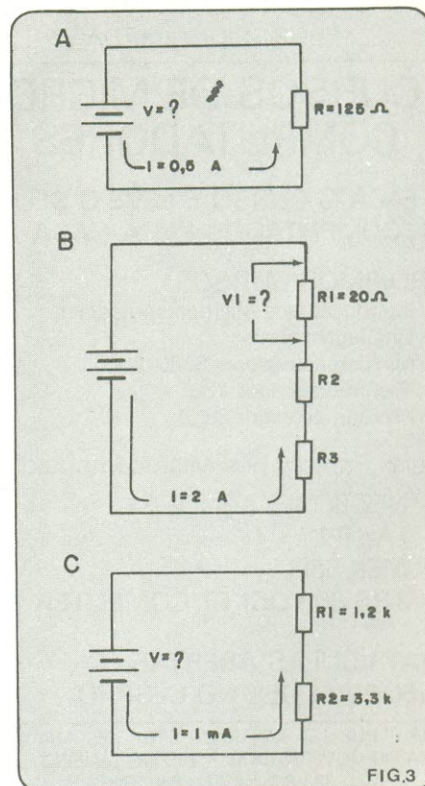


FIG.3



$$R = \frac{V}{I}$$

$$R = \frac{24 \text{ V}}{4,8 \text{ A}}$$

$$R = 5 \Omega$$

## Resumindo

A lei de Ohm pode ser expressa de três formas:

$$I = V/R$$

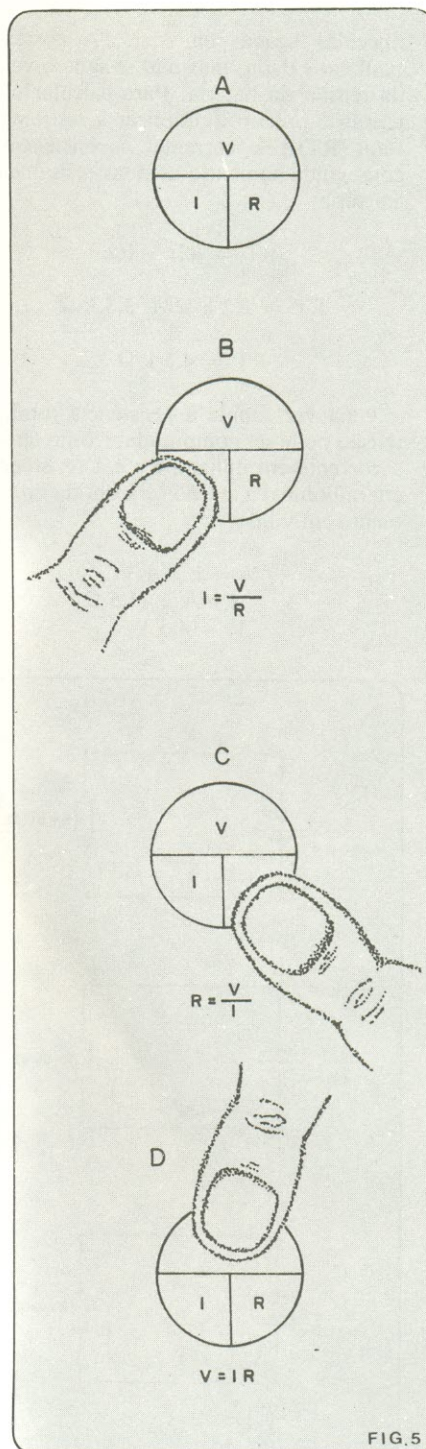
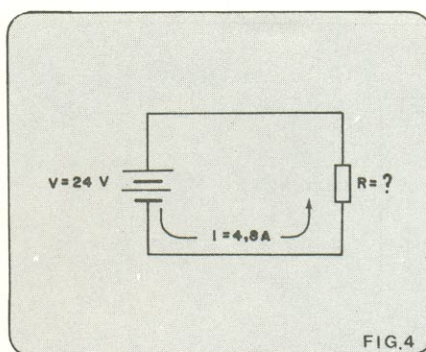
$$V = R \cdot I$$

$$R = V/I$$

Na figura 5, um desenho que pode ajudar a lembrança das três equações. Para usar o diagrama, basta cobrir a quantidade para a qual se deseja encontrar a equação. Semelhante diagrama pode ser usado para as respectivas grandezas e subdivisões, como mostra a figura 6.

## Potência

Além das três grandezas elétricas básicas (corrente, tensão e resistência), existe uma quarta quantidade também importantíssima. Esta é chamada de **potência**.



A potência é definida como o ritmo em que um trabalho é feito. Ou, a quantidade de trabalho feito num tempo especificado.

Numa lição anterior citamos o **joule** como a quantidade de trabalho feita por um volt de força eletromotriz na movimentação de um coulomb de carga. Note que o tempo não entra nessa definição. Portanto, a mesma quantidade de trabalho é feita se a carga é movida em um segundo ou em uma hora.

Ao contrário do **trabalho**, a potência está relacionada ao tempo. Diz-se que a potência é a medida de joules por unidade de tempo. A unidade de potência é o **watt**. Essa denominação homenageia James Watt, que foi um pioneiro no desenvolvimento da máquina a vapor. O watt é igual a um joule por segundo.

## Potência, corrente e tensão

Vimos que o watt é igual a um joule por segundo. Isto é, o watt é o trabalho feito em um segundo por um volt de FEM na movimentação de um coulomb de carga. Se um coulomb de carga flui em um segundo, então a corrente é de um ampère. Assim, um watt é a quantidade de potência usada num circuito, onde um ampère de corrente flui como resultado da aplicação de um volt de força eletromotriz.

A potência é diretamente proporcional à corrente e à tensão. Assim, a fórmula para a potência é:

$$\text{Potência} = \text{corrente} \times \text{tensão}$$

Ou, em termos de unidades:

$$\text{watts} = \text{ampères} \times \text{volts}$$

Usando letras para representar as quantidades, sendo P para a potência:

$$P = V \cdot I$$

Como fizemos com a lei de Ohm, também podem ser obtidas variações desta equação:

$$V = \frac{P}{I} \text{ e } I = \frac{P}{V}$$

## Dissipação de potência em resistores

Nos resistores e na maioria dos outros componentes eletrônicos, a potência é dissipada na forma de calor. Em alguns casos, o calor produz um resultado desejado. Por exemplo, o elemento de resistência de uma torradeira, um ferro elétrico, um chuveiro. Porém, em muitos outros casos o calor produzido pelos resistores representa perda de potência.

A potência perdida pelo aquecimento dos resistores pode ser suprida pela fonte



**CESPROM**

CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO  
PROFISSIONAL LTDA.

## CURSOS DE MICRO COMPUTADORES

FAÇA O CURSO E LEVE O SEU  
COMPUTADOR PARA CASA

### PRÓXIMOS CURSOS

- Introdução aos Microcomputadores
- Linguagem Basic
- Microprocessadores 8080/8085
- Microprocessador Z80
- Microprocessador 6800

### Aulas Práticas nos Microcomputadores

- NEZ 8000
- FAST 1
- MEK 6800
- TRS 80 POCKET COMPUTER

MATRÍCULAS ABERTAS  
INFORMAÇÕES NO CESPROM

RUA REPÚBLICA ÁRABE DA SÍRIA, 15 SALA 207  
ILHA DO GOVERNADOR — RIO DE JANEIRO — RJ  
TELS.: (021) 393-8052 e (021) 396-9710



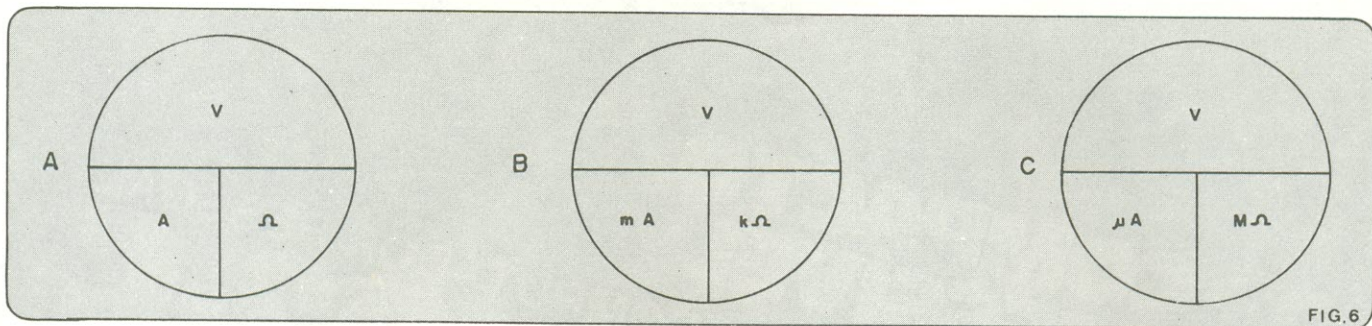


FIG. 6

de alimentação ou de potência. Uma vez que a energia elétrica tem um custo, geralmente são feitas tentativas de manter a perda de potência nos resistores num nível mínimo.

Como os resistores dissipam potência, deve haver uma fórmula para calcular a potência que envolve resistência. Realmente, existem duas fórmulas para isso.

Primeiro consideraremos a potência expressa em termos de tensão e resistência. Isso é conseguido relacionando a lei de Ohm e a equação básica da potência.

Pela lei de Ohm a corrente é:  $I = V/R$   
Se substituirmos  $I$  da fórmula da potência por  $V/R$  teremos:

$$P = V \times I$$

$$P = V \times V/R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Essa fórmula é útil quando desejamos determinar a potência e apenas a tensão e a resistência são conhecidas. Por exemplo, qual a potência dissipada por um resistor de 25 ohms se a queda de tensão sobre ele é de 5 volts?

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = \frac{5^2}{25} = \frac{25}{25}$$

$$P = 1 \text{ watt}$$

Em outros casos, somente a corrente e a resistência são sabidos. Combinando novamente a fórmula básica da potência com a lei de Ohm, derivamos uma expressão para esses exemplos.

$$P = V \times I$$

Pela lei de ohm,  $V = I \times R$ . Substituindo na potência em lugar de  $V$ :

$$P = I \times R \times I$$

$$P = I^2 R$$

Qual a potência dissipada por um resistor de 40 ohms, pelo qual circula uma corrente de 0,5 ampère?

$$P = I^2 \times R$$

$$P = 0,5^2 \times 40$$

$$P = 0,25 \times 40$$

$$P = 10 \text{ watts}$$

Do mesmo modo valerão as operações inversas, conhecida a potência, para obtenção de qualquer uma das grandezas. As relações entre a potência e a tensão, corrente e resistência tem todas as suas possibilidades esgotadas no diagrama mostrado na figura 7. Mas guardando em mente as duas equações fundamentais,  $V = R \cdot I$  e  $P = V \cdot I$ , você chegará a qualquer das derivações sem dificuldade.

### Exercícios

1) A lei de Ohm define o relacionamento entre três quantidades elétricas fundamentais: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

2) Uma das formas da lei de Ohm atesta que a corrente é igual à tensão dividida pela resistência. Na forma de equação símbolos (letras) são empregados para representar as grandezas:  $V$ , tensão;  $I$ , corrente;  $R$ , resistência. Portanto a equação para a corrente é: \_\_\_\_\_

3) Usando a fórmula anterior podemos encontrar a corrente conhecida a tensão e a resistência. Qual a corrente através de um resistor de 10 ohms quando lhe são aplicados 5 volts? \_\_\_\_\_

4) Uma outra opção da lei de Ohm é expressá-la em termos de corrente e resistência, para determinação da tensão. Esta fórmula é: \_\_\_\_\_

5) A outra forma é para resistência desconhecida, sabendo-se o valor da tensão e da corrente: \_\_\_\_\_

6) Além da corrente, tensão e resistência, uma quarta e importante grandeza elétrica é a \_\_\_\_\_

7) A potência refere-se à quantidade de \_\_\_\_\_ num determinado período de tempo. Sua unidade, o watt é igual a um \_\_\_\_\_ por segundo.

8) A potência é diretamente proporcional à corrente e à tensão. Usando le-

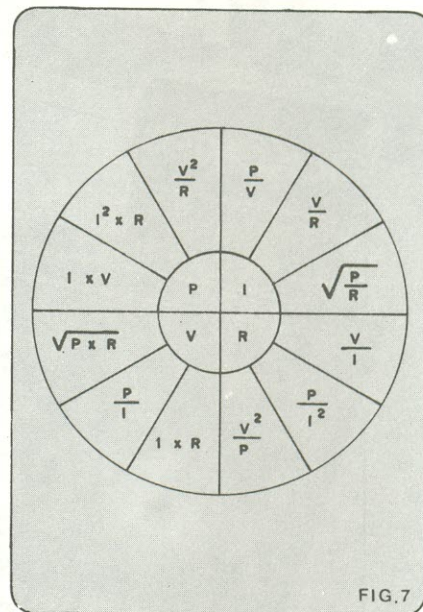


FIG. 7

tras para representá-las, a fórmula que define essa relação é: \_\_\_\_\_

9) A fórmula da potência pode ser combinada às variações da lei de Ohm para produzir novas equações. Conhecendo-se a corrente e a resistência e querendo determinar o valor da potência usaremos a expressão: \_\_\_\_\_

10) Conhecendo a resistência e a tensão, para determinar o valor da potência dissipada por um resistor nos valem os da fórmula: \_\_\_\_\_

### Resposta

1. corrente, tensão e resistência
2.  $I = V/R$
3. 0,5 A
4.  $V = R \cdot I$
5.  $R = V/I$
6. potência
7. trabalho, joule
8.  $P = V \cdot I$
9.  $P = I^2 R$
10.  $P = V^2/R$



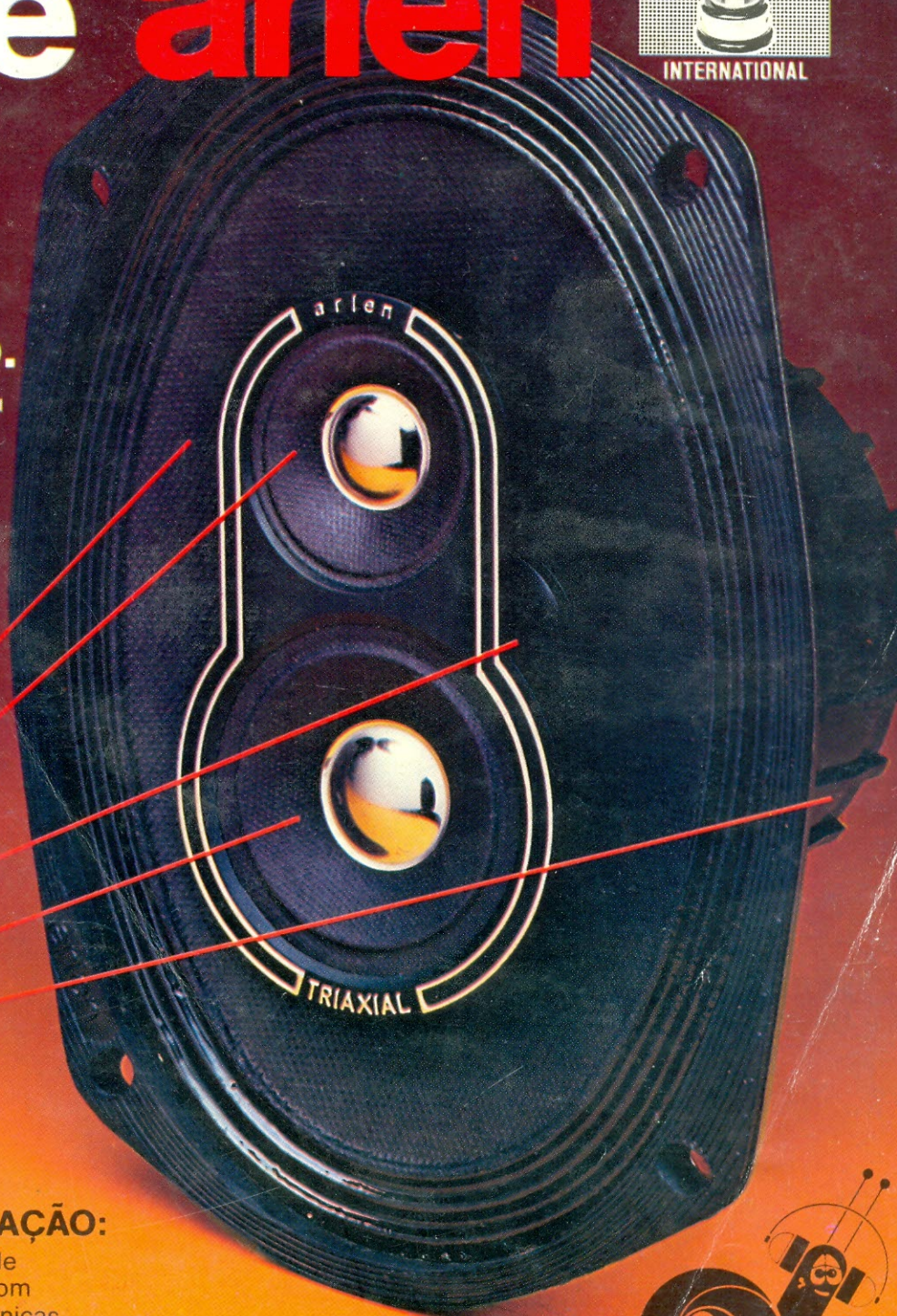
# triaxial é arlen porque som é arlen



Os americanos  
e europeus já  
sabem disso  
há muito tempo.

A Arlen orgulhosamente, apresenta seu produto agraciado em 1981, com o PRÊMIO OSCAR INTERNATIONAL, promovido pelo International Culture Institute - N.York.

- **WOOFER:** Elaborado com cone especialmente projetado em celulose de fibras longas, proporcionando graves com maior eficiência, e sem as inconveniências de suportes frontais que retem vazão de sons.
- **TWEETER:** Reproduz fielmente os agudos de forma limpa e nítida.
- **BOBINA MÓVEL:** Em corpo de alumínio, 33 m/m, com enrolamento em fios de alumínio, tornando-a altamente eficiente e com total poder de dissipação de calor.
- **MID RANGER:** De alto rendimento em frequências médias.
- **CONJUNTO MAGNÉTICO:** Construído com ímã de ferrite de 630 gramas.
- **POTÊNCIA MÁXIMA ADMISSÍVEL:** 120 WATTS
- **RESPOSTA DE FREQUÊNCIA:** 60 a 20.000 Hz.



## KITS - EXPORTAÇÃO:

Composto de  
2 Triaxiais com  
Telas Ortofônicas  
especiais e fios  
polarizados para  
ligações.

**ARLEN S.A.** INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ELETÔNICA  
Av. Brasília, 1015 — Jd. Campanário  
Tel.: PABX 445-3266 — 09900 — Diadema — SP



qualidade que se ouve...